EXPOSÉ

DES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DU

DOCTEUR A. BÉCLÈRE

MÉDECIN DE L'HOPITAL SAINT-ANTOINE

PARIS

MASSON ET Cie, ÉDITEURS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1907

EXPOSÉ

DES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DU

Docteur A. BÉCLÈRE

MÉDECIN DE L'HOPITAL SAINT-ANTOINE



PARIS

MASSON ET Cie, ÉDITEURS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1907

TITRES ET SERVICES

TITRES

INTERNE DES HOPITAUX DE PARIS (1877).

DOCTEUR EN MÉDECINE (1882).

MÉDECIN DES HOPITAUX DE PARIS (1893).

LAURÉAT DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE (1905 : PRIX HENRI BUIGNET ; 1906 : PRIX DAUDET).

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ MÉDICALE DES HOPITAUX DE PARIS.

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYSIQUE.

MEMBRE ET ANCIEN VICE-PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ÉLECTROLOGIE ET DE RADIOLOGIE.

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE DERMATOLOGIE ET DE SYPHILIGRAPHIE.

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ DE PÉDIATRIE DE PARIS.

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ D'ÉTUDES SCIENTIFIQUES DE LA TUBERCULOSE.

MEMBRE DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE DE CHIRURGIE.

ENSEIGNEMENT CLINIQUE

Enseignement clinique dans les hôpitaux : des Enfants-Malades (1882, en qualité de moniteur de trachéotomie); de la Porte-d'Aubervilliers

(maladies contagieuses, 1893 et 1895); Saint-Louis (1894); du Bastion 29 (1894 et 1895); Lariboisière (1895); Debrousse (1896); Tenon (1897 et 1898); Saint-Antoine (1898 et années suivantes).

LABORATOIRE DE RADIOLOGIE MÉDICALE

Création, avec mes seules ressources, d'abord à l'hôpital Tenon, puis à l'hôpital Saint-Antoine, d'un Laboratoire de radiologie médicale, destiné :

1° A l'examen des malades par la radioscopie et la radiographie;

2° Au traitement des malades justiciables de la radiothérapie et de la radiumthérapie ;

3° A l'étude et à l'enseignement libre de la radiologie médicale.

Avec les appareils radiogènes, les instruments auxiliaires, presque tous construits sur mes indications, et les instruments de démonstration, ce laboratoire comprend, à l'usage de tous les étudiants et docteurs en médecine :

Une Bibliothèque de radiologie médicale où sont réunies les principales publications en langues française, anglaise et allemande sur cette science nouvelle;

Une Collection de radiographies simples et stéréoscopiques;

Un Musée de radiothérapie, sous forme de moulages et de photographies avant et après traitement.

ENSEIGNEMENT DE LA RADIOLOGIE MÉDICALE

La radiologie médicale est, depuis dix ans, enseignée dans ce laboratoire d'après le programme suivant :

1° L'enseignement des notions théoriques et techniques, indispensables à la pratique de la radioscopie, de la radiographie, de la radiothé-

rapie et de la radiumthérapie, est donné annuellement en deux *Cours de Vacances* d'une durée de huit jours, l'un immédiatement avant Pâques, l'autre dans la seconde quinzaine d'Octobre.

Ces cours, librement ouverts à tous les étudiants et docteurs en médecine, sont complétés par des *Exercices pratiques de Radioscopie et de Radiographie* auxquels donne accès un droit d'inscription[1];

2° En dehors des cours de vacances, les applications de la radiologie au diagnostic et à la thérapeutique sont annuellement l'objet d'une ou plusieurs séries de *Conférences* spéciales;

3° L'enseignement clinique de la radiologie médicale est donné journellement comme il suit :

Chaque matin, examen clinique et traitement des malades justiciables de la radiothérapie ou de la radiumthérapie (dermatoses; lésions tuberculeuses du tégument cutané et muqueux; néoplasmes; maladies des organes hématopoïétiques, leucémies, splénomégalies, adénopathies, etc.).

Chaque matin aussi, en cas d'urgence, mais plus spécialement les lundis, vendredis et samedis, examen clinique, radioscopique et, au besoin, radiographique des malades justiciables du radio-diagnostic (exploration du squelette, des poumons, des plèvres, des ganglions bronchiques, du cœur, de l'aorte, de l'œsophage, de l'estomac, recherche de la lithiase urinaire, des corps étrangers, etc.).

1. Près de deux cents docteurs en médecine, français et étrangers, ont déjà pris part à ces exercices pratiques.

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

INDEX CHRONOLOGIQUE

DE 1882 A 1907

EXPOSÉ SOMMAIRE

DES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

INTRODUCTION

Pour la commodité de l'exposition, ces travaux, malgré leur diversité, ont été groupés sous les trois chefs suivants :

Médecine clinique.
Médecine expérimentale.
Radiologie médicale.

Ce groupement est nécessairement quelque peu artificiel puisque, par exemple, la sérumthérapie de la variole y prend place, dans le chapitre de la médecine expérimentale, à la suite des recherches sur l'immunité vaccinale dont elle est, à vrai dire, le corollaire, et que tous les travaux relatifs au radiodiagnostic et à la radiothérapie, bien qu'essentiellement inséparables de l'observation clinique, font partie cependant du chapitre de la radiologie médicale comme les publications purement techniques sur l'emploi des rayons de Röntgen ou des sels de radium en médecine.

En fait, ce groupement veut dire seulement que tantôt l'observation

au lit du malade, tantôt l'expérimentation sur les animaux et tantôt le rayonnement de Röntgen ou celui du radium a été l'instrument principal de la recherche, toujours dirigée vers un but médical.

Le chapitre radiologique n'en est pas moins de beaucoup le plus long et le plus important des trois. Pour expliquer cette prédominance donnée par un médecin d'hôpital, chargé d'un service de médecine générale, aux applications d'une branche spéciale de la physique, un coup d'œil rétrospectif sur la naissance et le développement de la radiologie n'est peut-être pas superflu.

C'est en 1868 que Hittorf découvre les rayons cathodiques; ils prennent naissance, à un certain degré de raréfaction de l'atmosphère intérieure, dans une ampoule de verre traversée par une série de décharges électriques. Nombre de physiciens poursuivent l'étude de leurs propriétés, entre autres Goldstein, qui trouve les rayons dits « canalstrahlen », et Crookes, qui s'adonne avec tant de prédilection et de succès à ces recherches que le terme d'ampoule de Crookes devient synonyme de celui d'ampoule à rayons cathodiques.

En 1895, Röntgen découvre que, dans une ampoule de Crookes en activité, la région frappée par les rayons cathodiques émet des radiations invisibles, capables de traverser tous les corps, aussi bien les corps opaques que les corps transparents à la lumière; leur existence est décelée par l'illumination de certaines substances et l'impression des plaques photographiques.

La découverte des rayons de Röntgen, ainsi qu'on dénomme justement les radiations nouvelles, suscite bientôt celle des rayons de Becquerel qui, à son tour, devient le point de départ des travaux de Curie et de M[me] Curie sur les substances radio-actives et les conduit à la découverte du merveilleux radium dont le rayonnement complexe comprend des radiations analogues aux rayons de Goldstein, aux rayons cathodiques et aux rayons de Röntgen.

De cet enchaînement de découvertes naît tout un chapitre nouveau de la physique, ou plutôt une science nouvelle, la Radiologie. Au sens le plus général, elle embrasse, avec les radiations récemment mises au jour, toutes les radiations antérieurement connues, depuis les rayons visibles et invisibles du spectre solaire, de l'ultra-violet à l'infra-rouge, jus-

qu'aux radiations électriques de Hertz, qui reproduisent les phénomènes optiques, ne diffèrent des radiations lumineuses que par leur plus grande longueur d'onde et sont la confirmation de la théorie de Maxwell sur l'étroite analogie de l'électricité et de la lumière.

Cette science est actuellement l'objet des plus actives recherches de la part des physiciens de tous pays et chaque jour voit croître l'étendue de ses conquêtes. Parmi les radiations multiples et de propriétés physiques si différentes dont elle embrasse l'étude, il n'en est pas une qui ne présente de l'intérêt pour le biologiste et surtout pour le médecin.

Dans un sens plus restreint, réduite à l'étude du rayonnement de Röntgen et du rayonnement des substances radio-actives, la radiologie, au seul point de vue de ses applications biologiques, constitue encore un très vaste domaine.

Le rayonnement de Röntgen qui rencontre un corps vivant se divise en deux fractions inégales, l'une qui traverse ce corps et l'autre qui est arrêtée au passage.

La première, partiellement recueillie sur une couche sensible, écran fluorescent ou plaque photographique, y fait apparaître aux yeux de l'observateur l'image fugitive ou durable des organes qu'elle vient de traverser.

La seconde agit, à certaines doses, sur les cellules vivantes qui l'absorbent pour en modifier la composition chimique, en troubler la nutrition, en entraver la multiplication, en provoquer la dégénérescence et la mort.

Les rayons de Röntgen deviennent ainsi tantôt un instrument d'investigation et tantôt un agent modificateur des cellules vivantes. De là deux champs très distincts et très divers dans le domaine des applications de la découverte de Röntgen à la biologie.

Employés comme instrument d'investigation, les rayons de Röntgen permettent, pour ainsi dire, de soulever, sans le déchirer, le voile opaque de l'enveloppe tégumentaire, d'observer, sans lésion aucune, la forme, les dimensions, les rapports et jusqu'à la structure intime des organes invisibles, enfin d'etudier, sans y apporter le moindre trouble, les mouvements dont sont animés ces organes pendant leur fonctionnement.

Pour reprendre avec une justesse neuve l'expression autrefois

appliquée à l'usage que faisait Claude Bernard des substances toxiques en physiologie expérimentale, les rayons de Röntgen substituent au scalpel l'autopsie vivante, sans mutilation ni effusion de sang.

A ce point de vue, l'anatomie, la tératologie et la physiologie comparées ont le droit d'en attendre de plus grands services que ceux qu'elles ont reçus jusqu'à présent. C'est surtout aux sciences médicales, principalement à la médecine humaine et quelque peu déjà à la médecine vétérinaire, que l'investigation à l'aide des rayons de Röntgen apporte actuellement un précieux secours.

L'emploi des rayons de Röntgen comme agent modificateur des cellules vivantes, de même que celui du rayonnement des substances radio-actives, s'applique à toute la série des êtres vivants, aux animaux, aux végétaux, aux bactéries. Il aidera vraisemblablement à la solution de plus d'un problème biologique mais, jusqu'à présent du moins, il a surtout servi, chez l'homme malade, à la destruction de certains éléments cellulaires pathologiques, et la plupart des recherches expérimentales sur les animaux et sur les microbes dont ces deux sortes de rayonnements ont été l'objet furent l'œuvre de médecins désireux principalement d'en étudier, au point de vue pratique, l'utilité ou le danger.

En résumé, l'emploi médical des rayons de Röntgen comme instrument d'exploration et comme agent thérapeutique, en y joignant l'emploi thérapeutique des substances radio-actives, représente aujourd'hui, dans le vaste domaine de la radiologie biologique, le territoire le plus cultivé et le mieux connu.

A de modestes débuts ont succédé, pour la radiologie médicale, des progrès rapides et des conquêtes nombreuses dont la liste n'est pas close.

Dans la découverte de Röntgen, il n'est possible de voir tout d'abord qu'une nouvelle méthode d'examen. Sur un écran de papier couvert de platinocyanure de baryum et illuminé par une ampoule de Crookes, le physicien de Würtzbourg a vu se projeter en noir l'ombre du squelette de la main au milieu de l'ombre faiblement teintée des parties molles. Sur une plaque photographique, mise à la place de l'écran, il a fixé l'image négative de la silhouette primitivement obtenue, puis en a tiré, sur papier, une image positive. Il a ainsi inventé deux nouveaux procédés d'investigation, la radioscopie et la radiographie. Mais, en raison de l'im-

perfection des instruments alors en usage, la radiographie est, pour commencer, exclusivement mise en œuvre.

En notre pays, les docteurs Barthélemy et Oudin sont les premiers à deviner le parti que la médecine peut tirer du nouveau mode d'exploration et à obtenir les résultats indiqués par Röntgen.

Le Pr Lannelongue s'engage aussitôt dans la voie ouverte par ces excellents ouvriers de la première heure. Dans une série de Notes à l'Académie des Sciences, il montre les services que peut rendre la radiographie au diagnostic des maladies chirurgicales. Bientôt nul ne doute de son utilité dans la recherche des corps étrangers métalliques, dans l'exacte appréciation de la forme, du volume et des rapports des diverses pièces du squelette.

Cependant l'amélioration des instruments permet à la radioscopie d'entrer en scène à son tour. C'est ce dernier procédé qu'emploie surtout le Pr Bouchard pour explorer ses malades de l'hôpital de la Charité et, en 1896, un an seulement après la découverte de Röntgen, il est en droit de tirer de ses trois premières communications à l'Académie des Sciences sur les applications de cette découverte à l'étude de la pleurésie, au diagnostic de la tuberculose et plus généralement au diagnostic des affections thoraciques, la conclusion suivante :

« L'emploi des rayons de Röntgen, qui rendait au chirurgien de si grands services, est devenu tout aussi précieux pour le médecin. »

Depuis ce moment, le nombre et l'importance des services rendus par l'exploration radiologique aux sciences médicales n'ont pas cessé de grandir.

Les travaux des physiciens français ont aidé à ce développement. M. Sagnac a fait connaître les rayons secondaires qu'émet en tous sens chaque élément matériel rencontré par les rayons primaires, issus de l'ampoule de Röntgen, révélé le trouble qu'ils apportent à la netteté des images, radioscopiques ou radiographiques, et suscité les efforts tentés pour en réduire au minimum les inconvénients. M. Villard, par l'invention de l'osmo-régulateur, a donné le moyen de faire varier la pression à l'intérieur d'une ampoule de Röntgen en activité, d'y faire entrer ou d'en faire sortir de l'hydrogène, et de régler ainsi, comme on le désire, le pouvoir de pénétration des rayons qu'elle fournit, tandis que M. Benoist, par

l'invention du radiochromomètre, a permis de mesurer, à tout instant, et de déterminer exactement en chiffres ce pouvoir de pénétration, devenu réglable à volonté.

De leur côté, les médecins adonnés à l'exploration radiologique n'ont pas cessé de rivaliser d'efforts pour perfectionner les instruments qui la rendent plus aisée, plus précise et plus sûre.

Aujourd'hui la radiographie simple et, mieux encore, la radiographie stéréoscopique qui donne l'illusion du relief et de la profondeur, en séparant l'un de l'autre les divers plans confondus par la première, ne montre plus seulement l'aspect extérieur mais jusqu'aux plus fins détails de l'architecture interne du squelette. Elle donne le moyen de suivre, sur un même sujet, depuis la naissance, le développement du tissu osseux, de noter le moment où apparaissent, tour à tour, les divers points d'ossification et de fixer la date de la soudure des diverses épiphyses à la diaphyse voisine. Elle permet, sur le vivant et pendant tout le cours des maladies qui atteignent le système osseux, l'étude anatomo-pathologique des lésions perceptibles sans le secours du microscope ; depuis les changements de configuration externe jusqu'aux modifications de texture intime, elle révèle toutes les altérations morbides de la morphologie des os dont l'observation sur la table d'autopsie nécessiterait de longues préparations et de nombreuses coupes en divers sens ; elle équivaut même dans une certaine mesure à une analyse chimique, impraticable pendant la vie, puisqu'elle décèle les divers degrés de décalcification qui accompagnent, plus ou moins temporairement, la plupart des ostéopathies et surtout des ostéo-arthropathies.

L'architecture interne des poumons ne se dévoile pas aussi complètement ni aussi parfaitement que celle du squelette, cependant la radiographie est capable aujourd'hui de distinguer et de suivre fort loin, dans leur trajet vers la périphérie, à l'intérieur de chaque poumon, les ramifications du pédoncule broncho-vasculaire ; elle ne montre pas seulement les lésions si diverses qui, dans les lobules, chassent l'air des vésicules du parenchyme, mais révèle, à presque toutes les étapes de son développement, la condensation de la charpente fibreuse et de son cortège de ganglions lymphatiques.

Les corps étrangers que fait voir la radiographie ne sont plus seule-

ment des projectiles venus du dehors ; c'est le plus grand nombre des concrétions calculeuses, formées dans les voies urinaires, qu'elle permet de reconnaître, dont elle indique le siège, la forme, les dimensions et dont souvent même elle autorise à présumer la composition chimique.

En dépit des progrès réalisés par la radiographie, à qui demeure le privilège de donner des images de structure osseuse ou pulmonaire, la radioscopie, grâce au perfectionnement de l'outillage et de la technique, étend chaque jour son domaine.

Elle est seule à montrer les organes en mouvement; c'est elle qui révèle le déplacement et la mobilité des os fracturés, le jeu des jointures, celui de la cage thoracique, l'expansion des poumons, les excursions du diaphragme, les battements du cœur et de l'aorte, le cheminement du bismuth dans l'œsophage, les contractions péristaltiques de l'estomac ; on lui doit le tableau non plus seulement de l'anatomie morte, mais de la physiologie en action.

De plus, elle permet de faire pour ainsi dire tout le tour de l'organe examiné. Suivant que les rayons de Röntgen le traversent, en diverses directions, elle en donne, dans quelques instants, toute une série d'images diverses qui se corrigent, se complètent et concourent à la solution du problème.

De tous les rayons issus de l'ampoule de Röntgen qui rencontrent l'écran fluorescent au cours de l'examen radioscopique, un seul le frappe perpendiculairement à sa surface. Ce rayon, qu'il est devenu facile de distinguer des autres et de déplacer à volonté, sert aujourd'hui à mesurer exactement les dimensions des organes profonds, surtout celles du cœur, et à déterminer avec précision le siège des corps étrangers.

Aussi n'est-ce plus seulement pour l'exploration des organes thoraciques, mais aussi pour l'étude de la plupart des traumatismes du squelette, pour la recherche et la localisation de beaucoup de corps étrangers, y compris même, en certaines conditions, les calculs urinaires, pour l'examen des voies digestives, surtout pour l'exploration de l'estomac et de ses fonctions motrices que la radioscopie, bien outillée et bien maniée, tend actuellement à prendre la première place.

Tant qu'on demande seulement aux rayons de Röntgen l'image d'une balle ou celle d'un os fracturé dont les fragments chevauchent, le radio-

diagnostic, très simple, est à la portée de tous. Il devient plus difficile, quand l'exploration s'étend aux viscères, et l'interprétation des images si complexes des organes respiratoires, circulatoires et digestifs exige des connaissances en anatomie, en physiologie, en pathologie et surtout en médecine clinique que seul peut posséder un praticien instruit et expérimenté; il devient impossible d'exiger des rayons de Röntgen un diagnostic, pour ainsi dire, tout fait, et le témoignage qu'ils apportent a besoin d'être entendu, discuté et pesé par le médecin, comparativement à toutes les autres données sur lesquelles doit s'exercer son jugement.

Cependant, on s'est aperçu, dès 1896, qu'une ampoule de Röntgen n'agit pas seulement sur les substances inertes, mais aussi sur les tissus vivants et que la peau humaine, trop longtemps exposée à son influence, devient, après une période latente de plusieurs jours, le siège de réactions plus ou moins prononcées, variables, suivant les cas, depuis la simple épilation jusqu'à l'escharification en masse, en passant par la rubéfaction, la vésication et l'ulcération superficielle.

C'est alors que deux médecins viennois, MM. Schiff et Freund, ont l'idée d'utiliser, dans un but thérapeutique, cette action des ampoules de Röntgen, avec l'ambition, d'abord très humble, de faire tomber quelques poils importuns. Ainsi naît la nouvelle médication qui, tentée un peu au hasard par diverses mains, se révèle plus efficace qu'on ne l'espérait puisqu'on lui découvre une action favorable sur toute une série de maladies de la peau, en particulier sur le lupus et sur l'épithélioma.

Toutefois, en 1900, on discute encore la question de savoir quel est l'agent véritable des lésions provoquées par les ampoules, s'il faut incriminer les décharges électriques qui accompagnent nécessairement la production des rayons de Röntgen ou ces rayons eux-mêmes, sans parler d'autres hypothèses.

Les recherches expérimentales entreprises sur les animaux par des médecins de divers pays, par MM. Sträter, Kienböck, Oudin, Scholtz, etc., tranchent définitivement cette question et mettent hors de doute l'action exclusive des rayons de Röntgen.

Il est désormais démontré que les rayons de Röntgen agissent sur les tissus vivants et que, sur ces tissus, comme sur l'écran fluorescent ou la plaque photographique, ils agissent là où ils sont absorbés et dans

la mesure de leur absorption. Les accidents cutanés méritent le nom de radiodermites qui leur est donné, et c'est au sens de traitement par les rayons de Rontgen qu'il faut entendre le terme de radiothérapie.

Cette nouvelle médication a grandi jusqu'alors à l'aventure, sans règles ni méthodes. Désormais on doit se préoccuper de la quantité de rayons absorbée par la peau irradiée, puisque, sans négliger les facteurs biologiques provenant de l'âge, de la région traitée et de la nature du mal, l'importance capitale de ce facteur physique est reconnue, mais on ne peut d'abord l'évaluer que d'une manière indirecte et extrêmement imparfaite.

Un autre médecin viennois, M. Holzknecht, poursuivant les recherches du physicien Goldstein, démontre que les sels colorables par les rayons cathodiques sont également colorables par les rayons de Röntgen, et, de cette découverte, fait le principe d'un instrument destiné à mesurer directement la fraction du rayonnement absorbée par la peau, au cours des irradiations. De l'invention de cet instrument de mesure, en 1902, datent l'avènement de la radiothérapie scientifique, la vulgarisation parmi les médecins du nouveau mode de traitement et la grande extension du domaine de ses applications.

La radiothérapie ne paraît d'abord applicable qu'aux affections du tégument externe. Quand le rayonnement de Röntgen traverse un corps homogène ou presque homogène, tel que la peau et les parties molles sous-jacentes, c'est une loi physique que les fractions de ce rayonnement, absorbées au passage par les couches successives qu'il rencontre, sont très rapidement décroissantes. D'autre part, les recherches entreprises sur les animaux pour étudier l'anatomie pathologique des lésions provoquées par les rayons de Röntgen, montrent que ces lésions, primitivement cellulaires, dont le terme ultime est la dégénérescence et la mort des cellules irradiées, atteignent d'abord et surtout les éléments cellulaires de l'épiderme, puis, à un degré moindre, ceux des glandes cutanées, des vaisseaux, des muscles et du tissu conjonctif. On a donc toutes raisons de croire qu'à moins de vouloir détruire la peau, l'action de la radiothérapie doit demeurer exclusivement superficielle.

Toutefois, en Allemagne, des médecins poursuivent les études expérimentales sur les animaux. M. Albers-Schönberg démontre que, sur les

petits mammifères, les rayons de Röntgen, absorbés à des doses qui n'irritent pas la peau, sont capables cependant de détruire les cellules épithéliales des canaux séminifères et d'atrophier le testicule. Des résultats analogues sont obtenus pour l'ovaire par M. Halberstœdter. Mais les plus importants de ces travaux sont ceux de M. Heineke qui, chez les souris et les cobayes soumis à l'action des rayons de Röntgen, détruit, avant d'altérer la peau, les follicules lymphatiques de la rate, de l'intestin et de tout le système ganglionnaire. D'après ces recherches, un quart d'heure d'irradiation de l'abdomen, chez un chien de taille moyenne, suffit pour provoquer, après un délai de quelques heures seulement, la destruction complète d'un certain nombre de lymphocytes dans les follicules de la rate, des ganglions mésentériques et du canal intestinal.

Ainsi est démontré qu'à l'état normal, dans l'intimité des viscères, existent des éléments cellulaires beaucoup plus sensibles que ceux de la peau et capables d'être détruits par des quantités de rayons de Röntgen très inférieures à celles que peuvent supporter, sans dommage, ces derniers.

D'autres médecins, en divers pays, surtout en Amérique, n'ont pas attendu ces résultats expérimentaux pour essayer d'étendre aux lésions sous-cutanées le bienfait de la radiothérapie, et plus d'une fois le succès a récompensé leurs tentatives en apparence téméraires, mais les cas heureux qu'ils rapportent sont accueillis longtemps par l'incrédulité.

Le doute aujourd'hui n'est plus permis. Il existe chez l'homme, à l'état pathologique, deux catégories d'éléments cellulaires, habituellement beaucoup plus sensibles que ceux de la peau à l'action des rayons de Röntgen et capables, malgré leur siège profond, d'être détruits par le traitement, sans qu'il porte atteinte à l'intégrité du tégument.

Ce sont d'abord, dans les organes hématopoïétiques et dans le sang, les leucocytes dont la multiplication morbide, sous des influences encore ignorées, produit les leucémies avec leur cortège d'hypertrophies ganglionnaires et d'hypertrophie splénique.

Pour qui a vu, chez un leucémique, sous l'influence de la radiothérapie, les tumeurs ganglionnaires du cou, des aisselles, des aines et même du médiastin, diminuer progressivement de volume et disparaître, pour qui surtout, dans un cas de leucémie myéloïde, a eu occasion de voir une de

ces rates géantes, qui descendent à l'arcade crurale, débordent notablement à droite la ligne médiane et occupent ainsi plus de la moitié de l'abdomen, se réduire peu à peu de toutes parts pour finir par se cacher sous le rebord des fausses côtes, l'action profonde de la radiothérapie est devenue indéniable.

Ce sont, de plus, les cellules néoplasiques qui forment certaines tumeurs malignes sous-cutanées, au premier rang certains sarcomes dont la sensibilité, vis-à-vis des rayons de Röntgen, est si grande qu'ils disparaissent sous l'influence des irradiations, alors même qu'à plusieurs reprises ils ont été opérés et qu'après chaque opération ils ont récidivé.

Parmi les tumeurs épithéliomateuses à marche lente, primitivement développées dans la glande mammaire ou secondairement greffées, par métastase, dans les ganglions superficiels de l'aisselle, du cou ou dans le tissu cellulaire sous-cutané, il en est aussi certaines dont les éléments néoplasiques, dans les conditions les plus favorables, la preuve en est faite aujourd'hui, régressent et disparaissent sous l'influence de la radiothérapie.

Ainsi, d'abord simple agent de dépilation, très heureusement appliqué au traitement de la teigne tondante, les rayons de Röntgen sont devenus l'instrument de la médication spécifique des leucémies et, dans la lutte contre le cancer, une arme efficace, capable parfois de suppléer le bistouri du chirurgien et souvent de compléter son œuvre.

Au cours de cette évolution, le radium a été découvert, et on a observé que la peau, trop longtemps exposée à son rayonnement, présente des lésions très analogues aux radiodermites déjà connues et méritant d'être confondues sous la même appellation.

Il est donc tout indiqué d'éprouver l'action thérapeutique du rayonnement des sels de radium et l'expérience apprend que dans certaines conditions, sur des régions inaccessibles au rayonnement de Röntgen, il peut remplacer ce dernier.

La radiothérapie compte désormais, au nombre de ses agents, toutes les substances radio-actives dont on peut dire que l'étude, si pleine de promesses, ne fait que commencer.

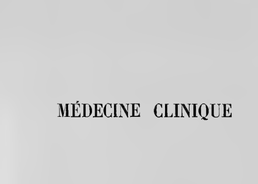
Même réduite à l'emploi des rayons de Röntgen, on voit combien la radiothérapie a étendu son champ d'action qui embrasse aujourd'hui les dermatoses proprement dites, les localisations cutanées et muqueuses de

la tuberculose, certains néoplasmes, cutanés ou sous-cutanés, et les plus graves parmi les maladies des organes hématopoïétiques.

Ce rapide coup d'œil en arrière donne un aperçu des services rendus par la radiologie à la plupart des sciences médicales, à l'anatomie et à la physiologie normales, à l'anatomie pathologique, à la pathologie chirurgicale, médicale, obstétricale, enfin à la thérapeutique.

Il est permis, je crois, d'ajouter que la *radiologie médicale* avec ses deux départements, radiodiagnostic et radiothérapie, mérite actuellement de compter elle-même parmi les sciences médicales, comme une science nouvelle, fille de la Physique, mais douée d'une existence propre et en possession d'une véritable autonomie.

J'ai pensé que pour un médecin désireux de travailler utilement à l'étude, aux applications, à l'enseignement et, dans la mesure de ses forces, aux progrès de la plus jeune des sciences médicales, ce n'était pas trop de lui donner tout son temps et toute son activité.



MÉDECINE CLINIQUE

I

MÉDECINE CLINIQUE

1° MALADIES CONTAGIEUSES ET ÉPIDÉMIQUES

ROUGEOLE

De la contagion de la rougeole.

(*Thèse de Doctorat*, Paris, 1882.)

Cette thèse est le fruit des observations recueillies pendant une année, à l'hôpital des Enfants-Malades, dans le service du Dr Labric.

Au point de vue de la contagion, les particularités qui distinguent la rougeole des autres fièvres éruptives étaient, au moment de la publication de ce travail, si peu connues que les enfants, convalescents de rougeole, ne pouvaient rentrer dans les établissements publics d'enseignement qu'après *quarante* jours écoulés depuis le début de leur maladie.

Cependant, les recherches poursuivies à l'hôpital des Enfants-Malades, dans la voie ouverte par Panum, Mayr, Girard, Dumas et Lancereaux, me permettent d'affirmer :

1° La contagiosité de la rougeole dès le début de la période d'invasion;

2° La durée relativement très courte de la période de contagion

qui prend fin avec l'éruption et ne paraît pas excéder huit à dix jours;

3° L'existence du contage morbilleux démontrée seulement dans les produits de sécrétion de la muqueuse respiratoire;

4° La faible diffusibilité de ce contage qui, dans l'atmosphère entourant le malade, se répand directement à une distance de quelques mètres au plus;

5° La très faible résistance de ce contage aux agents naturels de destruction qui ne lui permet pas, hors de l'organisme dont il provient, de conserver ses propriétés nocives au delà de quelques heures;

6° La rareté relative des cas de transport et de transmission de ce contage, par l'intermédiaire des personnes et des objets, si ce n'est à une assez faible distance;

7° La rapide disparition de ce contage à l'intérieur des chambres ou des salles occupées par les morbilleux, un petit nombre d'heures après le départ de ces malades;

8° La nécessité d'un contact, le plus souvent médiat, mais à faible distance, avec un morbilleux, pour contracter la rougeole;

9° L'absence de toute immunité, même temporaire, contre la contagion morbilleuse, en dehors de celle que confère une atteinte antérieure et qui d'ailleurs ne semble pas absolue;

10° La durée remarquablement fixe de la période d'incubation comptée jusqu'au début de l'éruption;

11° L'extrême nécessité en même temps que la possibilité relativement aisée de l'isolement des morbilleux dans les hôpitaux, surtout dans les hôpitaux d'enfants.

Toutes ces notions, d'abord quelque peu en opposition avec les idées reçues, sont devenues classiques depuis que MM. Grancher, Hutinel, Sevestre les ont confirmées par leurs recherches personnelles et en ont tiré les applications pratiques propres à prévenir, dans les hôpitaux d'enfants, autant qu'il est possible, la propagation de la rougeole.

Note sur la durée de la période de contagiosité de la rougeole.

(*Bulletins et Mémoires de la Société médicale des hôpitaux de Paris*, séance du 14 mai 1897.)

Note pour rappeler que la durée de la période d'incubation de la rougeole, comptée jusqu'au début de l'éruption, est habituellement de quatorze jours, mais peut exceptionnellement s'étendre jusqu'à dix-neuf jours et pour affirmer qu'en tenant compte de ce fait, il n'existe pas d'exemple absolument certain de contagion de la rougeole au delà du cinquième jour de l'éruption.

Note sur les rechutes de la rougeole.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 27 décembre 1895.)

Sans vouloir nier la possibilité des rechutes dans la rougeole, les faits interprétés comme des rechutes ou des récidives de rougeole me paraissent dus le plus souvent à la coexistence, dans le même milieu, de deux épidémies de rougeole et de rubéole qui atteignent tour à tour les mêmes sujets.

Il n'existe, je crois, aucun signe pathognomonique qui permette de distinguer avec certitude ces deux fièvres éruptives.

En l'absence d'un critérium symptomatique, anatomique ou bactériologique pour cette distinction, il convient donc de n'affirmer qu'avec réserve l'existence des rechutes dans la rougeole.

RUBÉOLE

La durée de la période de contagion et de la période d'incubation de la rubéole.

(*Thèse* de Lazard, 1890. — *Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 27 octobre 1893.)

L'observation de deux petites épidémies de rubéole m'amène aux conclusions suivantes, publiées en 1890, dans la thèse de Lazard et confirmées en 1893 par une communication de M. Sevestre, à la Société médicale des hôpitaux :

1° La rubéole, semblable en cela à la rougeole, n'est transmissible que pendant une période de temps fort courte qui, certainement, ne s'étend pas au delà du septième jour à partir du début de la maladie ;

2° Le contage de la rubéole, semblable en cela à celui de la rougeole et différent au contraire de celui de la variole, de la scarlatine et de la diphtérie, perd rapidement ses propriétés pathogènes hors de l'organisme qui l'a produit et ne persiste, au moins à l'état de contage, que quelques heures seulement sur les vêtements et dans les chambres des malades ;

3° La période d'incubation de la rubéole, comptée jusqu'au début de l'éruption est, le plus souvent, comme dans la rougeole, de quatorze à quinze jours. Par exception et toujours comme dans la rougeole, elle peut cependant atteindre dix-sept et même dix-huit jours.

Note sur les adénopathies cervicales comme signe différentiel entre la rougeole et la rubéole.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 23 juillet 1897.)

Note combattant l'opinion des auteurs classiques qui considèrent les adénopathies comme le privilège de la rubéole et par suite comme un des signes différentiels suffisant, au point de vue symptomatique, à séparer

cette maladie de la rougeole. En réalité, ces deux fièvres éruptives, de nature différente, mais d'apparences souvent très semblables, s'accompagnent presque aussi fréquemment l'une que l'autre d'adénopathies.

SCARLATINE

Note sur la scarlatine à rechutes.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 5 juin 1896.)

Note cherchant à montrer qu'en l'absence d'un critérium certain, symptomatique, anatomique ou bactériologique, pour distinguer un érythème scarlatiniforme d'une éruption de scarlatine véritable, et, étant données d'une part l'importance prépondérante de l'infection streptococcique dans l'évolution de la scarlatine dont presque toutes les complications sont dues au streptocoque, d'autre part la fréquence de l'érythème scarlatiniforme au nombre des symptômes de l'infection streptococcique, la question des rechutes de la scarlatine n'est pas résolue et vraisemblablement ne peut pas l'être encore.

De la desquamation comme signe différentiel de la scarlatine et des érythèmes scarlatiniformes

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 17 juillet 1896.)

Note appuyée sur une observation très probante, qui permet d'aboutir à cette conclusion :

Si constante que soit la desquamation dans la scarlatine, elle peut cependant faire défaut; l'absence de la desquamation ne suffit donc pas pour écarter absolument le diagnostic de scarlatine et affirmer qu'il s'agit d'un érythème scarlatiniforme.

L'albuminurie et l'alimentation dans la scarlatine.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 9 juin 1905.)

De nombreuses observations recueillies à l'hôpital de la Porte d'Aubervilliers m'ont conduit à une conception de l'albuminurie scarlatineuse très différente de l'interprétation classique.

D'après la plupart des auteurs, il n'existe aucun lien entre l'albuminurie, contemporaine de l'éruption, dite albuminurie fébrile, et l'albuminurie du décours de la maladie, qui seule doit être considérée comme une complication.

Je crois, tout au contraire, qu'il existe une relation certaine entre l'albuminurie précoce et l'albuminurie tardive.

Dans la règle, et sauf exceptions très rares, un scarlatineux dont l'urine pendant la période fébrile n'a jamais révélé la moindre trace d'albumine ne présente, dans le décours de la maladie, ni albuminurie ni arthropathies ni aucune autre complication, alors même que, de bonne heure, il revient à l'alimentation ordinaire, quitte son lit et néglige les précautions usuelles contre le froid.

Par contre, l'albuminurie tardive, les arthropathies et les autres complications du décours de la maladie ne sont guère observées, sauf exceptions très rares, que chez les malades qui, pendant la période fébrile, ont présenté, même d'une manière tout à fait passagère et à l'état de faibles traces, de l'albumine dans l'urine.

Chez ces malades, le retour de l'albuminurie et l'apparition des diverses complications qui, souvent, marchent après elle semblent, dans certains cas, reconnaître nettement comme cause provocatrice, soit la reprise prématurée d'une autre alimentation que le lait, soit l'action du froid sur les téguments.

Ces contestations maintes fois vérifiées et contrôlées m'ont conduit à considérer l'albuminurie de la période fébrile dans la scarlatine comme une véritable complication, comme la première manifestation d'une infection secondaire, surajoutée à la fièvre éruptive et dont les amygdales, presque toujours, en pareil cas, recouvertes de fausses membranes riches

en streptocoques, sont la porte d'entrée. Elles m'ont conduit aux conclusions pratiques suivantes.

Un des premiers soins du médecin appelé auprès d'un scarlatineux, doit être de faire recueillir chaque jour la totalité des urines et d'y rechercher, chaque jour aussi, la présence des moindres traces d'albumine.

La recherche de l'albumine urinaire, chez les scarlatineux, est utile pendant tout le cours de la maladie, jusqu'à la fin de la période de la desquamation ; mais c'est surtout au début, pendant la période d'éruption et de fièvre que cette recherche est indispensable et doit être faite avec le plus grand soin, car elle donne pour ainsi dire la clef du pronostic ultérieur dans les cas si nombreux où le pronostic immédiat, à ce moment, semble favorable, et elle donne en même temps la règle du traitement pendant le décours de la maladie.

Quand l'albumine, minutieusement recherchée, fait complètement défaut pendant toute la période fébrile, ou plus exactement pendant la période angineuse, on peut en règle générale, prédire qu'il ne surviendra pas de complication ultérieure. Dans ces cas, mais dans ces cas seulement, je crois qu'au point de vue de l'alimentation, du lever et de la défense contre le froid, les règles à suivre et les précautions à prendre ne doivent pas différer essentiellement pour la scarlatine de ce qu'elles sont pour les autres fièvres éruptives, rougeole, varicelle et variole.

Tout au contraire, chez les scarlatineux qui pendant la période fébrile présentent, si passagèrement et en quantité si légère que ce soit, de l'albumine dans l'urine, il convient de prévoir, de redouter et de prévenir les complications du décours de la maladie, en particulier le retour de l'albuminurie, par de sévères précautions, c'est-à-dire par le séjour au lit et le régime lacté maintenus jusqu'à l'achèvement de la desquamation.

VARIOLE

Voir, pour la serumthérapie de la variole, le chapitre *Médecine expérimentale.*

ÉRYSIPÈLE

Note sur l'inefficacité du sérum antistreptococcique de Marmorek contre l'érysipèle de la face.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 27 avril 1900.)

Observation d'une femme âgée qui, au cours d'un érysipèle de la face, a reçu 250 centimètres cubes de sérum antistreptococcique en injections sous-cutanées. L'érysipèle n'en envahit pas moins, par trois fois, toute la surface cutanée, de telle sorte que la période fébrile de la maladie, d'ailleurs terminée par la guérison, dure tout près de deux mois.

OREILLONS

Orchite ourlienne d'emblée, sans tuméfaction des glandes salivaires, chez un garçon de quinze ans.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 27 mai 1898.)

Observation confirmant une fois de plus l'existence de l'orchite ourlienne d'emblée, mise hors de doute par M. Laveran.

Orchite aiguë, avec participation prédominante de l'épididyme et qui, pour cette raison, en dehors de toute cause apparente, simule l'orchite tuberculeuse aiguë.

C'est l'apparition successive, chez les deux sœurs du malade, quinze jours et vingt-trois jours plus tard, d'un gonflement parotidien caractéristique qui permet d'affirmer, sans réserve, la nature ourlienne de l'orchite.

DIPHTÉRIE

L'intubation laryngée dans le croup de l'adulte.

(*Revue générale de Clinique et de Thérapeutique*, n° 10, 8 mars 1893.)

Dans le croup de l'adulte, l'intubation laryngée me paraît devoir être préférée à la trachéotomie.

Une première raison, la moins importante il est vrai et qui à elle seule serait insuffisante, c'est la plus grande facilité de cette intubation, chez l'adulte, raisonnable et docile.

Une raison meilleure, c'est, en raison des dimensions plus grandes de l'ouverture glottique chez l'adulte, la possibilité à cet âge d'introduire dans le larynx un tube d'un calibre suffisant pour permettre à la fois le libre accès de l'air et la facile expulsion des fausses membranes sans crainte d'obstruction.

Mais la raison principale, c'est qu'à l'inverse de ce qui se passe chez l'enfant, où l'intervention s'impose le plus souvent à un moment où toute la maladie est encore au larynx, la dyspnée avec tirage, chez l'adulte, n'apparaît guère que lorsque l'extension des fausses membranes aux bronches et les progrès de l'intoxication n'autorisent plus aucun espoir. Il ne s'agit pas, comme chez l'enfant, de sauver la vie, mais de prolonger quelque temps l'existence, d'apporter au patient un dernier soulagement et de donner à son entourage la satisfaction d'avoir tout tenté. L'opération ne saurait être que palliative chez ce malade, condamné à une fin prochaine; il convient donc d'éviter toute douleur, toute perte de sang, il importe de le soulager de la façon la plus douce.

Telles sont les raisons qui militent en faveur de l'intubation laryngée chez l'adulte. A l'appui de cette opinion je rapporte l'observation très probante d'une jeune femme atteinte de diphtérie qui a succombé à l'envahissement rapide des bronches et à l'intoxication, mais à qui l'intubation laryngée a apporté quelque soulagement. On ne connaissait pas encore, à ce moment, la sérumthérapie antidiphtérique.

BLENNORRAGIE

Le rhumatisme blennorragique chez l'enfant.

(*Revue générale de clinique et thérapeutique*, n° 10, 9 mars 1892.)

Deux observations de rhumatisme blennorragique de l'enfance, l'une chez une fillette de cinq ans et demi, d'origine vénérienne, l'autre chez une enfant encore plus jeune, chez une fillette de vingt mois, dérivant d'une contagion familiale, involontaire et accidentelle.

Au moment de cette publication, le rhumatisme blennorragique passait pour inconnu chez l'enfant; les traités classiques de pathologie non plus que les nombreuses monographies consacrées à cette affection n'en faisaient aucune mention; il n'existait que quelques observations analogues, en très petit nombre, d'origine étrangère.

Le rhumatisme blennorragique chez l'enfant.

(*Bull. de la Soc. franç. de Dermat. et de Syphil.*, séance du 22 avril 1892.)

Étude d'ensemble du rhumatisme blennorragique chez l'enfant, appuyée sur les deux observations précédentes et les quelques observations analogues publiées à l'étranger.

En résumé, le rhumatisme blennorragique existe dans le jeune âge et reconnaît trois modes étiologiques divers :

1° L'ophtalmie blennorragique, particulièrement celle des nouveau-nés;

2° La vulvo-vaginite blennorragique consécutive à des tentatives de viol, plus généralement d'origine vénérienne;

3° Enfin, et c'est peut-être le mode étiologique le plus fréquent, c'est au moins le plus facilement méconnaissable, la vulvo-vaginite blennorragique qui n'est pas d'origine vénérienne, mais dérive d'une contagion involontaire, accidentelle, innocente, le plus souvent familiale.

SYPHILIS

Chancre syphilitique de la gencive, à sa face interne.

(*Bull. de la Soc. franç. de Dermat. et de Syphil.*, séance du 26 avril 1897.)

La localisation du chancre gingival, à la face *interne* de la gencive, est si exceptionnelle que M. le professeur Fournier, dans son livre sur les chancres extra-génitaux, déclare ne l'avoir jamais encore observée. C'est ce qui fait l'intérêt de l'observation présentée.

TEIGNES

Les teignes tondantes à l'école Lailler de l'hôpital Saint-Louis.

(*Bull. de la Soc. franç. de Dermat. et de Syphil.*, séance du 14 juin 1894.)

Cette étude est le fruit de cinq mois d'observation à l'École des enfants teigneux, dont la direction médicale m'est confiée temporairement.

D'après les résultats des examens microscopiques et des cultures, rapprochés des données de l'observation clinique, je m'efforce de vérifier les travaux entrepris dans le laboratoire de M. Besnier sur la pluralité des teignes tondantes et particulièrement les découvertes de M. Sabouraud qui, dans sa thèse récente sur les tricophyties humaines, divise la *teigne tondante tricophytique* en deux maladies distinctes, produites par des parasites différents : la teigne tondante à grosses spores, effectivement due à un *tricophyton*, et la teigne tondante à petites spores, causée par le *microsporon Audouini*.

Le point original de ces recherches de contrôle, le seul sur lequel elles ne confirment pas pleinement les observations de M. Sabouraud, est le suivant :

D'après M. Sabouraud, l'agent de la tondante à petites spores, le *microsporon Audouini*, est un parasite du cheveu de l'enfant qui ne cause

qu'une tondante et jamais ne produit, comme le *tricophyton*, de lésion circinée de la peau, si bien qu'il suffit souvent, pour faire le diagnostic de la tondante tricophytique, d'examiner le cou ou le visage de l'enfant et d'y trouver une plaque circinée de la peau glabre.

A cette règle générale, je suis le premier à signaler des exceptions en rapportant l'observation de quatre enfants qui portent, en même temps qu'une plaque de tondante du cuir chevelu, une plaque circinée de la joue ou du nez. L'examen microscopique et la culture démontrent que ces deux lésions, de siège différent, ont pour agent le même parasite, celui de la teigne à petites spores, dite tondante spéciale de Gruby-Sabouraud.

TUBERCULOSE

L'inoscopie appliquée au diagnostic des ascites tuberculeuses.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 16 janvier 1903.)

Dans trois cas assez complexes d'ascite où la tuberculose évoluait à côté de l'éthylisme, de la syphilis et peut-être du paludisme, il était assez difficile d'affirmer d'après la seule observation clinique, la nature tuberculeuse de l'épanchement abdominal. L'examen inoscopique du liquide suivant la méthode de M. A. Jousset, fit découvrir des bacilles de Koch et permit de poser avec certitude le diagnostic d'ascite tuberculeuse.

Note sur la fréquence de la tuberculose verruqueuse du dos de la main droite (pouce et index) au cours de la tuberculose pulmonaire.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 22 avril 1898.)

Note appuyée sur quatre observations d'hommes atteints de tuberculose pulmonaire ouverte avec expectoration purulente, qui, au cours de leur maladie, voient se développer un placard de tuberculose verruqueuse sur le dos de la main.

Chez trois d'entre eux, la main droite est le siège de la lésion; chez le

quatrième, c'est la main gauche, mais ce malade est gaucher. Tous ont l'habitude, après avoir expectoré, de s'essuyer la moustache avec le dos de



la main. Deux de ces malades se rappellent fort bien qu'une blessure accidentelle a été le point de départ de l'altération cutanée.

Il est certain que la tuberculose verruqueuse de ces quatre malades

est le résultat d'une auto-inoculation par les produits bacillifères de l'expectoration.

Contrairement à l'opinion des auteurs classiques, je conclus que la tuberculose verruqueuse est, de toutes les formes de la tuberculose cutanée, la plus fréquemment observée au cours de la bacillose pulmonaire.

MÉNINGITE CÉRÉBRO-SPINALE ÉPIDÉMIQUE

Un nouveau cas de méningite cérébro-spinale épidémique chez l'adulte.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 20 mai 1898.)

Cas remarquable par la soudaineté et la rapidité du mal. Le malade succombe, moins de quarante-huit heures après le début d'accidents comateux, brusquement survenus en pleine santé, après quelques jours de céphalée croissante.

PARALYSIE SPINALE INFANTILE

Un cas de paralysie spinale infantile avec participation du nerf facial.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 25 mars 1898.)

Observation d'un cas exceptionnel qui s'ajoute aux faits signalés par Médin et par Hoppe-Seyler, pour montrer que les lésions de la paralysie infantile peuvent atteindre les noyaux moteurs du bulbe, produire des paralysies dans le domaine des muscles innervés par le moteur oculaire externe, le facial, l'hypoglosse et que tout à fait exceptionnellement au nombre des localisation de la paralysie infantile, capables de survivre à la période aiguë de la maladie, il faut compter la paralysie faciale.

CHOLÉRA NOSTRAS

Note sur quelques cas d'infection gastro-intestinale avec algidité (choléra nostras) (en collaboration avec M. Lesage).

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 21 juillet 1899.)

Relation d'une véritable épidémie d'infection gastro-intestinale aiguë avec algidité, méritant, par l'existence bien caractérisée de ce syndrome, l'épithète de *cholériforme*. L'un de ces cas rapportés, présente au complet le tableau clinique du choléra à bacille virgule puisque, après quatre jours de maladie, il se termine par la mort.

Cependant l'examen bactériologique des matières intestinales fait par M. Lesage et par M. Thiercelin y montre en très grande abondance et pour ainsi dire à l'état de culture pure, l'entérocoque récemment décrit par ce dernier.

2° MALADIES DE LA GLANDE THYROIDE ET OPOTHÉRAPIE THYROIDIENNE

Un nouveau cas de myxœdème guéri par l'alimentation thyroïdienne. — Le thyroïdisme dans ses rapports avec la maladie de Basedow et avec l'hystérie.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 12 octobre 1894.)

Cette observation est intéressante à divers titres.

Au point de vue thérapeutique, c'est la relation détaillée, avec courbes de la température, du pouls, de la quantité des urines et de l'urée, d'un

cas de démyxœdémisation très rapide, chez une femme de trente et un ans, à la suite de l'ingestion de glandes thyroïdes de mouton, à un moment où cette médication était encore nouvelle.

De plus, par suite de circonstances accidentelles qui m'ont amené, pour ainsi dire involontairement, à dépasser de beaucoup la dose thérapeutique, c'est une étude des symptômes de l'intoxication thyroïdienne ou de ce qu'on peut appeler le *thyroïdisme* d'origine alimentaire.

La ressemblance, antérieurement signalée par Pierre Marie, entre le thyroïdisme d'origine alimentaire et la maladie ou, plus exactement, le syndrome de Basedow, s'accentue et se complète dans cette observation puisque aux symptômes provoqués par le traitement et déjà signalés, *tachycardie* avec *instabilité du pouls*, *élévation de la température*, *insomnie* et *agitation*, *polyurie*, *albuminurie*, *paraplégie incomplète*, *sensation de chaleur*, *sudation exagérée*, s'ajoutent chez la malade en question d'autres symptômes, habituels, comme les précédents, à la maladie de Basedow : la *tache cérébrale* de Trousseau, l'*augmentation du nombre des respirations*, le *tremblement* des membres supérieurs et, particularité remarquable, des *phénomènes oculaires*. Au plus fort de l'intoxication thyroïdienne, la malade présente une *saillie des yeux* dont la sclérotique devient beaucoup plus apparente que les jours précédents et un *éclat du regard* tout à fait analogue à ce qu'on observe chez les sujets atteints de goitre exophtalmique. Me séparant sur ce point de M. Marie, j'affirme donc qu'au nombre des symptômes du thyroïdisme d'origine alimentaire, il convient de compter l'*exophtalmie*, et, de cette reproduction expérimentale presque complète, au goitre près, du syndrome de Basedow chez une myxœdémateuse, je conclus que ce syndrome traduit en clinique l'exagération de la fonction thyroïdienne, comme le syndrome myxœdème en révèle l'insuffisance, tous deux d'ailleurs pouvant dépendre de conditions fort diverses.

Enfin, et c'est le point le plus important de cette observation, tandis que l'examen fait avant le traitement n'avait révélé chez la malade aucun antécédent ni aucun stigmate d'hystérie, alors qu'elle ressent à leur summum les effets toxiques de l'alimentation thyroïdienne, subitement et sans prodromes elle est prise d'aphasie et de monoplégie du membre supérieur droit ; à cette monoplégie se superpose une anesthésie cutanée en segment géométrique qui permet d'en affirmer la nature hystérique ;

tous ces accidents disparaissent d'ailleurs complètement, après une très courte durée, sous l'influence d'un traitement électrique où la suggestion joue le rôle principal.

J'en conclus que le suc thyroïdien, ingéré à hautes doses, ou, ce qui revient au même, sécrété en excès, est capable, au même titre que le plomb, l'alcool, le mercure et tant d'autres substances toxiques, de réveiller ou de faire apparaître l'hystérie.

A la lumière de cette notion nouvelle, je crois pouvoir interpréter autrement que les auteurs classiques, la coexistence si fréquente de l'hystérie avec la maladie de Basedow. Pour expliquer les rapports de ces deux états morbides, il ne me paraît plus suffisant de les comparer à deux branches issues d'un même tronc, et j'en donne la formule suivante, destinée à être adoptée ultérieurement par plusieurs neurologistes, entre autres par M. Féré :

L'observation montre que souvent l'hystérie précède la maladie de Basedow et peut-être la provoque en produisant, avec ou sans lésion du corps thyroïde, une sécrétion exagérée de cette glande comme elle produit l'hypersécrétion d'autres organes glandulaires ; c'est alors un cercle vicieux où le thyroïdisme, effet et cause à la fois, renforce l'hystérie dont il dépend. Mais il n'en va pas toujours ainsi et il n'est pas rare de voir, à l'inverse, les phénomènes hystériques n'apparaître qu'après la production du syndrome de Basedow. La névrose est alors, à mon avis, évoquée par l'intoxication thyroïdienne comme, en d'autres cas, elle est éveillée par l'intoxication alcoolique ou saturnine.

Quand on sépare, dans le syndrome de Basedow, ce qui lui appartient en propre de ce qui ressort à l'hystérie surajoutée, on voit que ce syndrome, réduit à ses éléments essentiels, traduit en clinique l'excès de sécrétion de la glande thyroïde, quelle qu'en soit la cause. Peut être, un déplacement dans le cadre nosologique fera-t-il passer la maladie de Basedow de la catégorie des névroses dans celle des auto-intoxications, plus spécialement dans le groupe des intoxications évocatrices de l'hystérie.

Note sur le traitement du goitre exophtalmique.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 21 avril 1899.)

Nouveau plaidoyer en faveur de l'opinion que le syndrome de Basedow est, à la fois, effet et cause de l'hystérie.

Le danger de l'alimentation thyroïdienne.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 18 janvier 1895.)

Relation de recherches expérimentales sur l'ingestion des glandes thyroïdes de mouton par un singe macaque.

Sous l'influence de cette alimentation, l'animal présente, entre autres phénomènes constitutifs du syndrome de Basedow, une tachycardie croissante qui aboutit à des accidents mortels de collapsus cardiaque.

Rapprochant ces recherches expérimentales des cas, publiés en Angleterre, de malades traités par l'ingestion de glandes thyroïdes de mouton et ayant succombé subitement par syncope, je considère le suc thyroïdien comme un poison du cœur, j'insiste sur l'extrême prudence qu'exige l'opothérapie thyroïdienne, sur la nécessité de surveiller attentivement le pouls, en tenant compte non seulement de son augmentation de fréquence, mais plus encore peut-être de sa mobilité et de son instabilité, telles qu'en un instant, sous l'influence du moindre effort, comme je l'ai signalé dans une communication antérieure, le nombre des pulsations par minute peut s'élever de 110 à 160. Je recommande à nouveau comme une précaution très utile, surtout au début du traitement, de prescrire aux malades soumis à cette médication le séjour au lit, ou tout au moins le repos à la chambre, avec recommandation expresse d'éviter tout effort, tout mouvement capable d'augmenter brusquement le travail du cœur. J'ajoute que cette surveillance et ces recommandations ne doivent pas prendre fin, quand le traitement est suspendu, car le suc thyroïdien, si différent par ses effets de la digitale, semble posséder le même pouvoir accumulatif que ce médicament. Son action dépressive

sur le cœur peut se faire sentir seulement plusieurs jours après le début du traitement et persister aussi plusieurs jours après son interruption.

Quatre ans après cette communication, en janvier 1899, l'Académie de médecine se préoccupe des dangers que fait courir au public la libre vente des produits thyroïdiens et, à la suite d'un rapport de M. François-Franck, émet le vœu que cette vente soit désormais soumise à la réglementation en vigueur pour les remèdes dangereux.

Note sur les préparations médicamenteuses de glandes thyroïdes.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 17 janvier 1896.)

3° MALADIES DES CAPSULES SURRÉNALES ET OPOTHÉRAPIE SURRÉNALE

Opothérapie surrénale. — Présentation d'un addisonien guéri depuis trois ans.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 25 février 1898.)

Observation d'un jeune homme présentant au complet tous les symptômes morbides dont la réunion constitue le syndrome d'Addison. En 1894, son état s'aggrave progressivement au point de faire craindre une mort prochaine. Cependant, en deux mois, tous les symptômes de la maladie disparaissent ou s'amendent, il recouvre la force et la santé, et, depuis trois ans écoulés, rien ne vient démentir la guérison [1].

1. Actuellement, en 1907, il est toujours bien portant. Voici plus de douze ans que la guérison persiste.

Cette guérison extraordinaire suit l'emploi d'une médication nouvelle, l'*opothérapie surrénale*.

Ce traitement, avec des interruptions de plus en plus longues, dure quatre mois et demi, sous deux modes différents. Le malade commence par ingérer, à la dose moyenne de 25 grammes par jour, un total de 450 grammes de parenchyme surrénal (capsules surrénales fraîches de mouton, de bœuf ou de veau), puis il reçoit, en quarante-trois injections sous-cutanées, 50 centimètres cubes d'extrait hydro-glycériné de capsules surrénales fraîches, préparé suivant les indications de MM. Brown-Séquard et d'Arsonval.

Il paraît légitime d'admettre entre ce traitement et l'extraordinaire guérison qui le suit non pas une simple coïncidence, mais une relation de cause à effet.

Cependant, il est nécessaire de reconnaître entre l'opothérapie surrénale chez les addisoniens et l'opothérapie thyroïdienne chez les myxœdémateux, malgré que ces deux médications dérivent d'une même idée théorique, des différences fondamentales.

L'opothérapie thyroïdienne produit sur les myxœdémateux des effets rapides mais de courte durée, d'où obligation d'un traitement pour ainsi dire indéfini.

L'opothérapie surrénale, chez les addisoniens, si elle est vraiment efficace, est au contraire très lente à provoquer des effets durables qui s'accentuent et persistent plusieurs années après la cessation du traitement.

A ces différences si prononcées dans les effets des deux médications, correspond nécessairement une différence dans leur mode d'action sur l'organisme.

La médication thyroïdienne agit en apportant à l'organisme certaines substances que les myxœdémateux ne fabriquent plus ou du moins qu'ils fabriquent en quantité insuffisante, et dont il est nécessaire de renouveler presque incessamment l'apport.

La médication surrénale n'agit certainement pas de même, ce mode d'action est incompatible avec la lenteur et surtout avec la persistance de ses bons effets. Il est vraisemblable qu'elle agit plutôt, d'accord avec les recherches expérimentales sur les animaux, en favorisant l'hypertrophie

compensatrice des portions demeurées saines du parenchyme surrénal.

Pratiquement, l'opothérapie surrénale chez les addisoniens constitue une médication légitime, sans danger si elle est bien dirigée, qui paraît capable de produire des améliorations durables, de conduire même parfois à la guérison. Mais il semble nécessaire de poursuivre, sans se décourager, le traitement pendant plusieurs mois, alors même qu'on n'observe tout d'abord aucun résultat favorable. Toutefois, on ne saurait espérer de la médication surrénale contre le syndrome d'Addison des effets aussi prompts, aussi constants, aussi heureux que ceux de la médication thyroïdienne contre le myxœdème.

4° MALADIES DES ORGANES THORACIQUES

LES PLEURÉSIES PULSATILES ET LEUR PATHOGÉNIE

Un cas d'empyème pulsatile.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 25 mai 1894.)

Cette observation d'un énorme épanchement purulent de la plèvre gauche, datant de deux ans et demi, avec déplacement du cœur, battements du cœur à droite et transmission, au travers de l'épanchement, des pulsations cardiaques à la région axillaire gauche, présente deux points intéressants :

1° L'extraordinaire déplacement du cœur dont les battements sont perçus, dans le sixième espace intercostal droit, à *dix-sept* centimètres de la ligne médiane ;

2° Ce fait que, ni avant ni après une ponction donnant issue à 3 litres de pus, on ne peut déceler, dans la cavité pleurale, au-dessus de l'épanchement liquide, la moindre quantité de gaz ; cependant les pulsations

thoraciques de l'aisselle gauche persistent après comme avant la ponction.

Cette observation d'empyème pulsatile sans pneumothorax s'ajoute à deux observations analogues, l'une de M. Millard, l'autre de M. Florand, pour ruiner l'ingénieuse théorie de M. Féréol, qui fait de l'existence d'un pneumothorax la condition indispensable à l'apparition des pulsations thoraciques au cours des empyèmes. Le problème d'ordre physique, du mécanisme de ces pulsations, attend encore sa solution.

Un cas d'empyème pulsatile, de nature tuberculeuse, guéri après une seule ponction. Nouvelle présentation du malade à trois années d'intervalle.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 23 juillet 1897.)

Observation et présentation d'un homme qui, trois ans auparavant, était porteur d'un énorme épanchement purulent de la plèvre gauche et a déjà, à ce moment, été présenté à la Société en raison : 1° du caractère pulsatile de son empyème ; 2° de l'absence de pneumothorax concomitant ; 3° de l'extraordinaire déplacement du cœur à droite.

Une seule ponction a été faite, donnant issue à 3 litres d'un pus dont l'inoculation au cobaye a mis hors de doute l'origine tuberculeuse.

L'homme présente actuellement l'aspect de la parfaite santé, il ne tousse plus, ne crache plus et son cœur a repris sa position normale.

Cette observation démontre que la pleurésie purulente tuberculeuse, l'abcès froid de la plèvre, même pulsatile, peut, dans certaines conditions, guérir parfaitement, sans ouverture large du thorax, par la simple ponction et même après une seule et unique ponction non suivie d'injection modificatrice d'aucune sorte.

Empyème pulsatile sans pneumothorax et sans déplacement du cœur chez un homme à poitrine en entonnoir.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 18 janvier 1895.)

Cette nouvelle observation d'une maladie rare présente deux intéressantes particularités :

1° L'une, qui n'a encore été que très rarement signalée en pareille occasion, c'est l'absence de pneumothorax;

2° L'autre, d'autant plus remarquable qu'elle est tout à fait contraire à la règle et lui constitue une exception que je crois unique, c'est l'absence de déplacement du cœur.

Malgré la présence d'un épanchement purulent de la plèvre gauche, le cœur dont la pointe bat dans le cinquième espace intercostal gauche, sur la ligne verticale mamelonnaire, n'est nullement déplacé parce que tout déplacement lui est impossible.

En effet, le malade présente au plus haut degré la déformation congénitale du thorax par enfoncement de la partie inférieure du sternum qu'Ebstein a dénommée la *poitrine en entonnoir*. Son thorax n'a pas, de la peau du dos à celle de la région sternale, un diamètre antéro-postérieur de plus de 14 cent. 1/2. D'après les données de l'anatomie normale, il est facile de calculer qu'en ce cas l'espace compris intérieurement entre le rachis et le sternum mesure environ 5 à 6 centimètres, 6 cent. 1/2 au maximum. Il n'est donc pas possible que cet espace si rétréci donne passage au cœur et lui permette en se déplaçant de passer dans la moitié droite de la cavité thoracique. D'ailleurs, par suite de l'enfoncement du sternum, le cœur est enserré par son bord droit et sa face antérieure dans une véritable loge ostéo-cartilagineuse, le sternum lui constitue, à droite, une barrière infranchissable et l'épanchement pleural gauche, loin de le déplacer, ne peut que l'appliquer plus étroitement contre les parois de sa loge.

Dans ces conditions, il suffit d'un épanchement peu abondant qui refoule et comprime le cœur contre les parois rigides d'une loge étroite pour déterminer tous les symptômes d'une asystolie menaçante, et il n'est pas nécessaire de retirer par la ponction plus de deux tiers de litre de liquide pour faire disparaître ces accidents.

Cependant ce faible épanchement pleural s'accompagne de pulsations expansives du thorax, perceptibles au palper, en arrière du bord postérieur de l'aisselle gauche, surtout dans les huitième et neuvième espaces intercostaux.

Ces pulsations thoraciques ont même, à la période aiguë de l'affection, une violence telle qu'elles se transmettent au lit du malade et le

font trembler. Pareil phénomène n'avait jamais été signalé antérieurement qu'une seule fois, par Stokes, dans son *Traité des maladies du cœur et de l'aorte*; encore, dans le cas de Stokes, s'agissait-il, comme de règle, d'un énorme épanchement pleural avec refoulement considérable du cœur à droite.

En résumé, ce cas exceptionnel démontre que ni l'abondance de l'épanchement pleural ni le déplacement du cœur, ces deux phénomènes signalés dans toutes les observations d'empyème pulsatile, ne sont, pas plus d'ailleurs que l'existence d'un pneumothorax, des conditions indispensables à l'apparition des pulsations thoraciques au cours des empyèmes. Ainsi le terrain est déblayé pour l'étude du mécanisme de ces pulsations.

Pathogénie des pleurésies pulsatiles.

Dans la séance du 15 juillet 1898, je présente à la Société médicale des hôpitaux un troisième cas d'empyème pulsatile et, pas plus dans celui-ci que dans les deux précédents, il n'existe de pneumothorax concomitant, ce qui achève de ruiner la théorie défendue par Gueneau de Mussy et Féréol, théorie dans laquelle l'existence d'un pneumothorax est considérée comme la condition essentielle de la production des pulsations thoraciques dans l'empyème.

La pathogénis des pleurésies pulsatiles.

(Communication au XIII[e] Congrès international de médecine, Paris, 6 août 1900.)

La pathologie des pleurésies pulsatiles comprend deux problèmes :

1° l'un purement physique :

Quelles conditions physiques sont nécessaires à la transmission des pulsations cardiaques à la paroi thoracique, au travers d'une masse liquide épanchée dans la grande cavité pleurale ?

2° l'autre étiologique :

Quelles conditions pathologiques peuvent réaliser les conditions physi-

ques nécessaires à l'apparition des pulsations thoraciques au cours des pleurésies ?

Je m'attache surtout au problème physique. Après une revue critique des diverses interprétations successivement proposées par Traube, Gueneau de Mussy, Féréol et plus récemment par MM. Comby, Keppler et Rummo, après un rappel de quelques notions élémentaires de physique, la compressibilité des gaz, l'incompressibilité des liquides et le principe de Pascal, je m'efforce de mettre en lumière une condition oubliée par tous les auteurs précédents, dont l'observation clinique, l'expérimentation et l'examen radioscopique s'accordent cependant à montrer l'importance et qui me paraît tout à fait indispensable.

Cette condition essentielle, c'est la résistance de la paroi droite du sac péricardique et de la cloison médiastine dont elle fait partie, au moment où cette résistance arrive à surpasser celle des parois intercostales relâchées de l'hémithorax gauche.

L'expérimentation sur le cadavre, par l'introduction de quantités d'eau croissantes dans la plèvre gauche, me montre, après l'ablation du poumon droit, que la cloison médiastine droite, en partie constituée par le sac péricardique, se tend de plus en plus, à mesure qu'augmente l'abondance du liquide injecté et finit par être tellement tendue qu'elle s'oppose à l'introduction dans la plèvre d'une plus grande quantité d'eau.

L'examen radioscopique, pratiqué à diverses reprises chez deux malades porteurs d'un empyème pulsatile gauche, me révèle l'immobilité du contour semi-circulaire qui limite, à droite de la colonne vertébrale, l'ombre du cœur déplacé. Cette immobilité contraste avec les mouvements rythmiques de l'ombre cardiaque perçus à droite de la colonne vertébrale, chez d'autres malades porteurs de pleurésies gauches non pulsatiles.

L'observation rapportée plus haut d'un cas d'empyème pulsatile chez un homme à *poitrine à entonnoir* démontre que, malgré deux conditions exceptionnelles, la petite quantité du liquide épanché et l'absence de déplacement du cœur, enserré dans une véritable loge ostéo-cartilagineuse, les pulsations cardiaques, arrêtées à droite par un véritable mur, se transmettent, au travers du liquide, à la paroi thoracique gauche avec une énergie capable, comme dans le célèbre cas de Stokes, de faire trembler chaque fois le lit du malade.

Exceptionnellement produite par l'enfoncement congénital du sternum, résultant, dans tous les autres cas, de l'abondance de l'épanchement et du déplacement du cœur, la résistance de la cloison médiastine droite, quand elle arrive à surpasser celle de la paroi thoracique gauche, est, je crois l'avoir ainsi démontré, la condition physique essentielle dans les pleurésies pulsatiles.

Quant aux conditions pathologiques qui peuvent la réaliser, les pleurésies d'une évolution assez lente pour amener une telle compression du poumon, un tel déplacement du cœur sans mettre immédiatement en péril la vie du malade, sont, presque sans exceptions, des pleurésies tuberculeuses; le plus souvent elles méritent le nom d'abcès froids de la plèvre et il n'est pas rare qu'elles soient consécutives à une perforation pulmonaire. On s'explique ainsi facilement que les pleurésies pulsatiles soient presque toujours purulentes, qu'elles soient souvent accompagnées de pneumothorax et que le poumon sous-jacent présente les lésions décrites par M. Comby.

Ni la nature tuberculeuse de la lésion, ni la purulence de l'épanchement, ni l'existence du pneumothorax, ni la concomitance des lésions pulmonaires ne sont cependant liées nécessairement à l'apparition des pulsations thoraciques au cours des pleurésies.

LE DIAGNOSTIC ET LE TRAITEMENT DU PNEUMOTHORAX

Le traitement du pneumothorax.

(*Revue générale de clinique et de thérapeutique*, n° 36, 4 septembre 1897.)

J'énumère les indications thérapeutiques dans le pneumothorax. Au début, le plus pressant est de calmer la douleur, de modérer la dyspnée. La morphine, en injections sous-cutanées, répond au mieux à cette double indication. Des ventouses appliquées en grand nombre sur le thorax combattent la congestion de l'autre poumon. C'est surtout contre le collapsus cardiaque qu'il est nécessaire d'agir, les applications d'un sac de glace sur la région précordiale, les injections sous-cutanées d'éther, de caféine,

d'huile camphrée sont les armes à employer, tandis que les inhalations d'oxygène aident le malade dans sa lutte contre l'asphyxie.

Quand on voit journellement les services rendus par l'aspiration dans les épanchements liquides de la plèvre, ne doit-on pas attendre de cette méthode des services semblables pour le traitement des épanchements gazeux?

Si le pneumothorax est ouvert, l'opération est inutile puisque la plèvre se remplit de nouveau au fur et à mesure qu'on cherche à l'évacuer. S'il est fermé, l'aspiration est dangereuse, puisqu'elle peut amener la rupture de la cicatrice qui ferme la perforation pulmonaire. C'est seulement si le pneumothorax est à soupape que l'aspiration peut, sans danger, rendre des services, mais pour donner issue aux gaz en excès dans la plèvre, il suffit, sans aspiration, d'une ponction capillaire avec une aiguille à injections hypodermiques. Pour éviter, pendant l'inspiration, la rentrée de l'air du dehors dans la plèvre, on relie cette aiguille par un tube de caoutchouc à un tube de verre verticalement plongé dans une éprouvette à pied, remplie d'eau. Au cours des grandes inspirations, l'eau peut monter plus ou moins haut dans le tube de verre, en donnant la mesure exacte de la pression négative de la cavité pleurale, mais sans pouvoir atteindre l'extrémité supérieure du tube s'il a seulement au moins 20 centimètres de hauteur.

Le diagnostic et le traitement du pneumothorax à soupape.

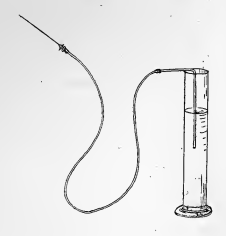
(*Bul. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 6 avril 1900; *Presse médicale*, n° 32, 21 avril 1900.)

Le pneumothorax dit *à soupape* n'est pas seulement une variété de pneumothorax par effraction, intéressante au point de vue de l'anatomie et de la physiologie pathologiques, mais une forme clinique dont le diagnostic, le pronostic et le traitement réclament l'attention des praticiens.

Presque jamais, pour ne pas dire jamais, il n'existe de soupape véritable, c'est l'étroite coaptation des lèvres de la perforation pulmonaire, ou bien c'est l'accolement des parois d'une fistule broncho-pleurale étroite, longue et sinueuse qui font office de soupape.

Le premier en date et en importance des signes du pneumothorax à soupape, le seul signe de certitude, c'est la constatation d'une pression intra-pleurale supérieure à la pression atmosphérique.

Pour mesurer la pression intra-pleurale, pour reconnaître avec certitude et au plus tôt le pneumothorax à soupape, plus généralement pour distinguer, en présence d'un cas de pneumothorax, s'il est ouvert, s'il est à soupape ou s'il est fermé, j'emploie un moyen très simple, très inoffensif,



qui ne constitue pas seulement un instrument de diagnostic différentiel mais qui réalise le meilleur mode de traitement du pneumothorax avec hypertension.

C'est une aiguille à injections hypodermiques, reliée par un tuyau souple de caoutchouc à un tube de verre long de 15 centimètres environ et présentant un diamètre intérieur de 8 à 10 millimètres. Le tube de verre, en position verticale, plonge à moitié dans l'eau que contient une éprouvette à pied. Tel est le manomètre facile à improviser qui me sert au diagnostic différentiel des trois sortes de pneumothorax; il suffit de plonger l'aiguille dans un espace intercostal.

L'hypertension de l'épanchement gazeux, en d'autres termes l'existence du pneumothorax à soupape, se reconnaît à ce signe pathognomonique que la ponction capillaire provoque immédiatement, avant tout effort de toux, l'expulsion d'un plus ou moins grand nombre de bulles d'air à travers l'eau de l'éprouvette. Rien de tel ne peut se produire si la pression pleurale n'est pas supérieure à la pression atmosphérique, c'est-à-dire quand le pneumothorax est ouvert ou fermé. Quand le pneumothorax est ouvert, l'eau conserve dans le tube le même niveau que dans l'éprouvette. Quand il est fermé, elle s'élève dans le tube au-dessus du niveau dans l'éprouvette. Dans tous les cas, quand le malade respire, l'eau monte et descend dans le tube, elle monte pendant l'inspiration et descend pendant l'expiration; le nombre de centimètres dont elle s'élève et s'abaisse alternativement par rapport au niveau de l'eau dans l'éprouvette permet de mesurer exactement les variations de la pression intra-pleurale sous l'influence des mouvements respiratoires.

L'inoffensive ponction qui suffit au diagnostic, suffit aussi au traitement. En effet, l'aspiration, méthode si précieuse dans les épanchements liquides, doit être exclue du traitement des épanchements gazeux. Si le pneumothorax est fermé, l'aspiration, sans apporter au malade aucun avantage, lui fait courir le risque d'une rupture de la cicatrice encore fragile qui ferme la perforation pulmonaire. Si le pneumothorax est ouvert ou s'il est à soupape, vouloir vider complètement la cavité pleurale serait tenter à nouveau l'œuvre des Danaïdes; on ne peut que provoquer la fuite de l'air en excès dans la plèvre, la ponction capillaire suffit à cette tâche. D'ailleurs la fine piqûre d'une aiguille obliquement introduite, de manière à éviter la superposition des minimes boutonnières faites aux divers plans, musculaires et fibreux, successivement traversés, éloigne à peu près complètement le risque, si redoutable avec les trocarts usuels, de l'emphysème sous-cutané généralisé.

LE PNEUMOTHORAX ARTIFICIEL

Dispositif pour l'introduction de l'air dans la plèvre.

(*Bull. et Mém de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 19 octobre 1906.)

Au sujet de la méthode de traitement de certaines pleurésies chroniques par l'introduction d'air dans la plèvre, je préconise, de préférence à la soufflerie de thermocautère ou aux diverses pompes employées dans ce but, un dispositif dont je me suis servi plusieurs fois et qui a l'avantage sur ces instruments de ne pas *insuffler* mais seulement de *laisser rentrer* l'air dans la cavité pleurale au fur et à mesure que le liquide épanché s'écoule, sans y amener, à aucun moment, une pression supérieure, si peu que ce soit, à la pression atmosphérique.

C'est tout simplement un flacon quelconque, à moitié rempli d'une solution antiseptique, de sublimé par exemple, et muni d'un bouchon percé de deux orifices pour le passage de deux tubes de verre dont l'un plonge dans la solution, tandis que l'autre s'arrête à quelque distance au-dessus. A l'extrémité externe de ce dernier est attaché un tube de caoutchouc qui porte un index de verre garni de coton pour achever la stérilisation de l'air introduit dans la plèvre et que termine une aiguille à injections hypodermiques destinée à être introduite dans un espace intercostal, au niveau de l'épanchement.

J'ai employé avec avantage ce modeste dispositif non seulement dans des cas de pleurésie chronique avec épanchement exclusivement liquide, mais aussi dans certains cas de pyopneumothorax où il y avait toutes raisons de croire que la perforation pulmonaire était cicatrisée, mais où je voulais évacuer l'épanchement purulent sans courir le risque de provoquer la rupture d'une cicatrice toute récente et la réouverture de la perforation.

OZÈNE DES BRONCHES

Un cas de bronchorrée fétide ou ozène des bronches.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 19 juin 1903.)

En présence d'un malade qui expectore du pus en abondance, qui rejette ce pus soit quotidiennement, soit tous les deux ou trois jours, à une heure à peu près déterminée et, sinon d'un seul coup, au moins en un court espace de temps, en un quart d'heure, une demi-heure au plus, qui le rejette avec plus ou moins de peine, avec des efforts analogues à ceux du vomissement, facilités par certaines positions, par certaines attitudes, il est difficile de se défendre de l'idée d'une collection purulente, pulmonaire ou pleurale, en communication par une ouverture insuffisante avec les bronches et de ne pas penser à l'indication d'une intervention chirurgicale.

De fait, j'ai eu occasion de voir un certain nombre de malades de ce genre qui avaient vainement subi de multiples ponctions exploratrices. Chez l'un d'eux même, ces ponctions stériles avaient été précédées de la résection de deux côtes et de la pneumotomie.

Cependant en bien des cas, comme chez le jeune homme que je présente, l'examen radioscopique fournit des signes, à la fois négatifs et positifs, qui excluent toute idée de collection purulente, pulmonaire ou pleurale et montrent que l'expectoration, si abondante qu'elle soit, n'a pas d'autre source que la muqueuse des bronches.

D'une part, il ne révèle la présence d'aucune opacité circonscrite, symptomatique d'une collection purulente enkystée. D'autre part, il montre les signes révélateurs de la sclérose pulmonaire unilatérale : atténuation plus ou moins prononcée de la clarté de l'un des deux champs pulmonaires, réduction en largeur et en hauteur de ses dimensions normales et surtout invariabilité de son étendue aux deux temps de la respiration avec déplacement de tout le médiastin de son côté au cours des inspirations volontairement profondes. La sclérose du poumon s'accom-

pagne, comme il est habituel, de dilatation bronchique, telle est l'origine de la bronchorrée purulente et souvent fétide présentée par les malades en question.

Ces cas de sclérose pulmonaire unilatérale avec dilatation bronchique sont fréquemment liés à la tuberculose pleuro-pulmonaire, mais ils peuvent aussi en être tout à fait indépendants et succéder à une broncho-pneumonie d'infection secondaire au cours de la coqueluche, de la rougeole ou de la grippe.

Tel est le cas du jeune homme de dix-neuf ans et demi que je présente. A l'âge de dix-huit mois il eut la coqueluche, et sa maladie se compliqua de bronchopneumonie et de pleurésie. C'est depuis cette date qu'il tousse, crache continuellement avec des exacerbations temporaires. Cependant son développement s'est effectué normalement et il offre tous les signes extérieurs d'un excellent état général. Au début, l'expectoration n'était pas fétide, elle ne le devint que plus tard; son odeur, extrêmement désagréable, ressemble moins à l'odeur de la gangrène pulmonaire qu'à celle de l'ozène du nez.

Je ne puis dire si, chez ce jeune homme, la fétidité des sécrétions bronchiques est due aux micro-organismes qui produisent la fétidité des sécrétions nasales dans l'ozène. Pour proposer que ce cas et les cas analogues soient désignés sous le nom d'*ozène des bronches*, j'invoque d'autres raisons.

Comme l'ozène du nez, la bronchorrhée fétide est moins une maladie qui évolue qu'une infirmité locale, de durée indéfinie, caractérisée surtout par la mauvaise odeur des sécrétions, mais d'ailleurs compatible avec une excellente santé générale. La dilatation du calibre des bronches, la sclérose du parenchyme pulmonaire et la stagnation des sécrétions bronchiques qui en est la conséquence, paraissent favoriser le développement des fermentations putrides comme le favorisent l'atrophie des cornets, la déviation de la cloison, l'élargissement des cavités du nez et la stagnation consécutive des mucosités nasales. Enfin, si la fétidité des sécrétions bronchiques est souvent, comme dans le cas présent, tout à fait indépendante d'une sécrétion des sécrétions nasales, elle peut aussi, dans certains cas, succéder manifestement à l'ozène du nez et persister après la guérison de celui-ci.

Au point de vue des indications thérapeutiques, l'ozène des bronches présente encore d'autres analogies avec l'ozène nasal. Bien entendu, la dilatation bronchique et la sclérose pulmonaire constituent des lésions irrémédiables, mais les fermentations putrides peuvent être combattues par un traitement local. Il ne faut pas compter en effet sur les médicaments introduits par la voie stomacale ou sous-cutanée pour modifier ici la fétidité des sécrétions. C'est en vain que, chez le malade présenté, j'ai successivement mis en œuvre tous les médicaments recommandés en pareil cas, créosote, teinture d'eucalyptus, hyposulfites, etc., je n'en ai obtenu aucun effet appréciable. En revanche, il existe une médication locale qui m'a rendu chez ce jeune homme et chez d'autres malades analogues les plus grands services, c'est la méthode des injections intratrachéales d'eau oxygénée et d'huile mentholée, pratiquées d'après le procédé de M. Mendel.

Parmi les cas analogues d'ozène des bronches que j'ai eu occasion d'observer, j'en ai vu un qui, par exception, ne semblait pas s'accompagner de sclérose pulmonaire et de dilatation bronchique, à en juger au moins d'après l'examen radioscopique qui, des deux côtés du thorax, montrait une image thoracique normale. Il s'agissait d'une jeune fille soupçonnée, comme le sont tous les malades de ce genre, de porter une collection purulente interlobaire. Les rayons de Röntgen permirent de rectifier le diagnostic et les injections intratrachéales la guérirent parfaitement.

LE DOIGT HIPPOCRATIQUE ET SA PATHOGÉNIE

Déformation hippocratique des doigts d'une seule main.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 22 mars 1901.)

Je rapporte un cas exceptionnel et, je crois, unique, celui d'un homme dont la main gauche est tout à fait normale, mais dont la main droite présente l'aspect d'une main de phtisique au troisième degré.

Chez cet homme, porteur d'une notable dilatation de la crosse aortique

et d'un anévrisme du tronc brachio-céphalique artériel en continuité avec une dilatation anévrismale de l'artère sous-clavière droite, la déformation hippocratique unilatérale des doigts est survenue à la suite d'une phlébite de la veine sous-clavière du même côté, terminée par l'oblitération plus ou moins complète du vaisseau, comme en témoignent la cyanose et le développement de la circulation veineuse collatérale de ce côté.

Elle me paraît, au point de vue pathogénique, devoir être rapprochée de la déformation hippocratique bilatérale qu'on observe dans la maladie bleue par rétrécissement congénital de l'artère pulmonaire : elle en est, pour ainsi dire, *la monnaie*, et on pourrait parler ici de *maladie bleue d'un seul membre*.

Chez le malade en question, la lésion initiale équivaut à la ligature incomplète des veines qui amènent au poumon le sang de l'un des membres, tandis que le rétrécissement congénital de l'artère pulmonaire équivaut à la ligature incomplète du vaisseau collecteur qui amène aux poumons le sang veineux provenant de tous les tissus de l'organisme.

Dans les deux cas, la lésion a pour conséquence une modification chimique du plasma dans lequel sont baignés les éléments anatomiques de la périphérie, en amont de la ligature, par suite de la rétention plus prolongée qu'à l'état normal, dans ce plasma, de toutes les substances destinées à être éliminées par les poumons, en particulier de l'acide carbonique.

Il est permis de penser que la compression, le rétrécissement, l'oblitération d'un certain nombre de branches de division de l'artère pulmonaire peuvent avoir les mêmes conséquences mécaniques que le rétrécissement du tronc de ce vaisseau et constituer, comme cette lésion, une ligature incomplète jetée sur le réseau collecteur du sang veineux provenant des tissus.

J'incline donc à croire que la déformation digitale observée au cours des affections des voies respiratoires, dans la tuberculose, dans la sclérose des poumons, dans les pleurésies avec épanchement, particulièrement dans les pleurésies enkystées interlobaires, reconnaît, comme condition pathogénique, un mécanisme de ce genre.

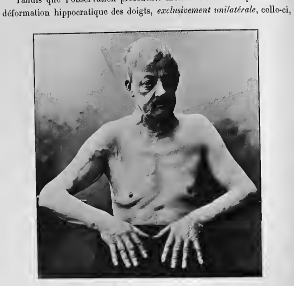


Déformation hippocratique des doigts d'une seule main.

Déformation hippocratique des doigts à prédominance unilatérale.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 11 juillet 1902.)

Tandis que l'observation précédente montre un cas exceptionnel de déformation hippocratique des doigts, *exclusivement unilatérale*, celle-ci,



Déformation hippocratique des doigts à prédominance unilatérale.

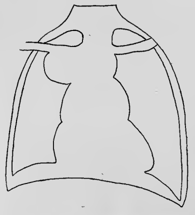
non moins exceptionnelle, est l'histoire d'un malade chez qui cette déformation existe aux deux mains, mais offre une remarquable *prédominance unilatérale*.

Ce malade est porteur, comme le premier, d'une notable dilatation de la crosse aortique et d'un anévrisme du tronc brachio-céphalique artériel.

Il montre à la surface des membres supérieurs, à la surface de la poi-

trine et du cou un développement anormal du réseau veineux sous-cutané, très inégal des deux côtés et qui prédomine remarquablement à droite. C'est le signe d'un obstacle à la circulation en retour dans le domaine des deux troncs brachio-céphaliques veineux avec prédominance d'action sur le tronc veineux droit.

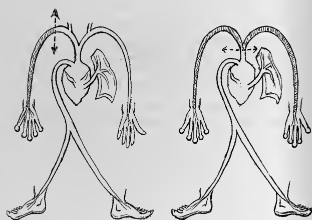
Je rapproche ce fait comme le précédent de la déformation bilatérale habituellement observée dans le rétrécissement congénital de l'artère



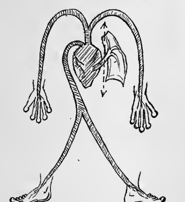
Réduction d'un calque pris sur l'écran fluorescent pendant l'examen antérieur. Il montre, dans l'angle de la clavicule droite et du sternum, l'ombre anormale qui correspond à l'anévrisme du tronc brachio-céphalique.

pulmonaire. Dans tous ces cas, il s'agit de lésions mécaniques équivalant à une ligature incomplète jetée soit sur le tronc du vaisseau collecteur de tout le sang veineux de l'organisme, soit sur l'un de ses affluents et ayant pour conséquence la stase du sang veineux en amont du point rétréci.

Dans ces conditions, il me paraît que la compression, le rétrécissement ou l'oblitération d'un certain nombre des branches de division de l'artère pulmonaire, peuvent avoir exactement les mêmes conséquences que le rétrécissement du tronc ou que la compression des veines afférentes.



Déformation hippocratique d'une seule main. Déformation hipppocratique des deux extrémités supérieures.



Déformation hippocratique des quatre extrémités.

Trois schémas montrant les diverses localisations de la déformation hippocratique des extrémités et le mécanisme de leur pathogénie.

Je crois que cette explication toute mécanique peut s'appliquer à la déformation hippocratique des doigts, si fréquemment observée au cours des affections de l'appareil respiratoire, dans la tuberculose, dans la sclérose pulmonaire, dans les pleurésies enkystées et qu'il n'est pas nécessaire, en pareil cas, d'invoquer comme condition pathogénique la production de pus, de muco-pus et de toxines dont s'accompagnent ces affections.

L'*ostéite hypertrophiante pneumique* de P. Marie, me paraît d'ailleurs une affection tout à fait distincte de l'*hippocratisme digital.*

Finalement, de l'étude des deux faits exceptionnels qui précèdent, je tire cette conclusion générale :

L'hippocratisme digital, sans arthropathies concomitantes, si multiples et si diverses que soient ses conditions étiologiques, est dû à une stase veineuse : il est le produit de toutes les lésions qui équivalent à une ligature incomplète du tronc, des racines ou des branches de l'artère pulmonaire.

L'hippocratisme digital est symétrique quand la lésion porte sur le tronc ou les branches de l'artère pulmonaire. Quand au contraire elle altère exclusivement ou principalement l'une de ses racines afférentes, l'hippocratisme digital est limité ou prédomine au membre correspondant.

La pathogénie du doigt hippocratique.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 1er juillet 1904.)

Comme nouvelle preuve à l'appui de la théorie mécanique du doigt hippocratique, je rapporte l'observation d'un troisième malade, porteur, comme les deux précédents, d'un anévrisme de l'aorte, exempt comme eux de toute suppuration des voies respiratoires, mais qui présente les signes d'un rétrécissement très prononcé de la veine cave supérieure ; dans le réseau veineux sous-cutané, extraordinairement développé, de la face antérieure du tronc, le courant sanguin se dirige *de haut en bas* pour aboutir au pli inguinal droit et porter à la veine cave inférieure la plus grande partie, sinon la totalité, du sang veineux de la moitié supérieure du corps.

Chez ce malade, la déformation hippocratique des extrémités digitales des membres supérieurs, d'ailleurs également accentuée aux deux mains,

contraste avec l'intégrité des orteils, tandis que chez les malades atteints de rétrécissement congénital de l'artère pulmonaire, et plus généralement dans toutes les affections des organes respiratoires qui s'accompagnent d'hippocratisme digital, les orteils sont déformés comme les doigts, bien qu'à un moindre degré.

Le trouble mécanique qui est à l'origine de l'hippocratisme digital, aboutit à une insuffisance chronique de l'hématose ou, plus exactement, à une insuffisance de l'excrétion des produits éliminés par la voie pulmonaire et, puisque, suivant le siège de l'obstacle, soit sur l'artère pulmonaire (tronc, branches ou capillaires), soit sur la veine cave supérieure, soit sur la veine sous-clavière droite, l'hippocratisme digital atteint les quatre extrémités, se limite aux deux mains ou à la main droite seulement, je crois légitime d'attribuer les troubles trophiques de l'extrémité des doigts, au fait que les éléments cellulaires de la pulpe digitale sont baignés par un sang dont la teneur en produits toxiques est trop grande. Il s'agit, en fin de compte, d'un trouble de la respiration cellulaire, d'un trouble de la respiration des éléments anatomiques de la pulpe digitale.

Conclusion :

L'hippocratisme digital est le produit de toutes les lésions qui équivalent à une ligature incomplète des racines, du tronc ou des branches de l'artère pulmonaire.

Très exceptionnellement, il est limité aux doigts d'une seule main (rétrécissement d'une veine sous-clavière ou d'un tronc veineux brachio-céphalique), ou prédomine aux doigts d'une main (rétrécissement, avec prédominance unilatérale, des deux troncs veineux brachio-céphaliques). Moins exceptionnellement, il siège avec symétrie aux deux mains, à l'exclusion des pieds (rétrécissement de la veine cave supérieure). Le plus souvent il occupe les quatre extrémités avec prédominance aux extrémités supérieures (rétrécissement de l'artère pulmonaire, compression de ses branches, restriction du réseau des capillaires pulmonaires).

D'origine mécanique, l'hippocratisme digital témoigne d'une insuffisance de l'hématose des éléments cellulaires de la pulpe des doigts, il est le fruit d'une auto-intoxication résultant de la rétention anormale, dans le sang veineux des extrémités, des substances toxiques destinées à être éliminées par la voie pulmonaire.

5° MALADIES DIVERSES

De la colique appendiculaire.

(*Revue gén. de Clin. et de Thérap.*, n° 25, 17 juin 1891.)

La pathologie des inflammations du cæcum et de son appendice vient d'être, depuis trois ans, complètement révisée et transformée. C'en est fait de l'ancienne conception de la typhlite stercorale et l'appendicite a pris sa place. Parmi les formes anatomiques et cliniques si variées de cette maladie, il en est une que M. Talamon a tout récemment proposé de désigner sous le nom de colique appendiculaire.

Je rapporte une observation typique de cette forme spéciale, celle d'un garçon de seize ans, d'excellente santé habituelle, pris à cinq reprises différentes en dix-huit mois, trois fois immédiatement après le repas, deux fois à la suite d'un bain froid, de douleurs abdominales, paroxystiques, sans la moindre élévation de température, qui s'accompagnent de vomissements et présentent les caractères de coliques intestinales avec prédominence à droite et au-dessus de l'ombilic; après quelques heures de durée, ces crises douloureuses cèdent à l'emploi de l'opium. J'ai occasion d'assister aux deux dernières, je trouve le ventre plat, partout souple et lisse, sans trace d'empâtement et constate manifestement l'existence de ces deux symptômes : 1° la pression provoque une vive douleur en un point de la fosse iliaque droite, exactement à deux travers de doigt en dedans, un travers de doigt au-dessous de l'épine iliaque antérieure et supérieure; 2° la palpation révèle en cette région très circonscrite la présence d'une petite tumeur cylindrique transversalement allongée, grosse comme le petit doigt, longue d'environ quatre centimètres, qui est le siège exclusif des douleurs provoquées par la pression.

Je conclus que la nécessité s'impose aujourd'hui au praticien en présence d'un patient atteint de douleurs abdominales, de faire parmi les affections diverses, crampes d'estomac, coliques intestinales, utérines,

hépatiques, néphrétiques, saturnines, entre lesquelles hésite son diagnostic, une place à la colique appendiculaire et d'en rechercher dans la fosse iliaque droite, au voisinage de l'épine iliaque antérieure et supérieure, les deux signes révélateurs : à la pression, la douleur circonscrite ; au palper, la petite tumeur en forme de cylindre allongé due à la distension de l'appendice.

Un cas d'empoisonnement par le sulfate de quinine (ou une substance délivrée sous ce nom) à la dose de soixante centigrammes.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 12 février 1897.)

Intoxication passagère, caractérisée par un vertige intense, sans surdité ni bourdonnements d'oreilles, et par un obscurcissement de la vue allant, par moments, jusqu'à la cécité complète.

Sur un nouveau cas de diabète sucré lévogyre avec état mélancolique, impuissance et insomnie rebelle.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 2 juillet 1897.)

Ecchymoses spontanées symétriques des quatre membres et des deux seins avec hématidrose, chez une jeune fille de treize ans et demi.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 4 mai 1900.)

Note sur un cas de Filaire de Médine et sur un nouveau procédé d'extraction de ce parasite.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 17 juillet 1903.)

Présentation d'une filaire de quatre-vingt-cinq centimètres de long, retirée en deux fois de la jambe d'un officier revenant de Tombouctou.

Huit mois seulement après qu'il a quitté l'Afrique, apparition du premier symptôme sous la forme d'une petite phlyctène dont la rupture

spontanée donne issue à un filament blanchâtre que j'enroule autour d'une tige d'allumette mais qui bientôt résiste.

Pour faciliter l'extraction du parasite, je l'anesthésie au moyen d'une petite boîte de carton dont le fond est tapissé d'ouate hydrophile imbibée de chloroforme et que j'applique par son bord libre pendant cinq minutes sur la peau, de manière à enfermer l'extrémité libre du ver enroulée autour de l'allumette.



MÉDECINE EXPÉRIMENTALE

II

MÉDECINE EXPÉRIMENTALE

1° RECHERCHES SUR L'IMMUNITÉ VACCINALE ET VARIOLIQUE

Ces recherches, poursuivies pendant huit ans, de 1892 à 1900, n'auraient jamais pu être entreprises sans la collaboration expérimentée de MM. Chambon et Saint-Yves-Ménard qui ont mis généreusement à ma disposition les animaux, le matériel et le personnel de leur institut de vaccine animale.

Les premiers résultats de ces recherches ont été communiqués à l'Académie de médecine dans la séance du 17 décembre 1895. Plus tard, elles ont fait l'objet de trois mémoires publiés dans les *Annales de l'Institut Pasteur* et de deux Notes présentées à l'Académie des Sciences par le Pr Chauveau.

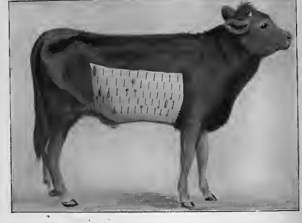
Études sur l'immunité vaccinale (en collaboration avec MM. Chambon et Ménard). — *Premier mémoire :* **Le pouvoir immunisant du sérum de génisse vaccinée.**

(*Annales de l'Institut Pasteur*, numéro du 25 janvier 1896.)

L'étude expérimentale du sérum de génisse vaccinée, recueilli plusieurs jours ou plusieurs semaines après la dessiccation des vésicules vacci-

nales, conduit à la conclusion que ce sérum possède, vis-à-vis de la vaccine inoculée, des propriétés immunisantes.

C'est ce qui résulte d'une expérience capitale, plusieurs fois répétée avec des résultats constants : le sérum de génisse vaccinée, injecté sous la peau d'une autre génisse à la dose du centième de son poids, immédiatement avant la vaccination à l'aide de nombreuses inoculations



Inoculations stériles de vaccin normal sur une génisse qui a reçu simultanément, sous la peau, du sérum de génisse vaccinée.

sous-épidermiques d'un virus éprouvé, confère à cet animal une immunité encore incomplète, mais suffisante cependant pour rendre stériles le plus grand nombre des inoculations, pour donner aux rares éléments éruptifs un aspect rudimentaire et avorté, et surtout pour faire perdre toute virulence appréciable à la lymphe contenue dans ces éléments, puisqu'elle n'est plus inoculable à des sujets non vaccinés, enfants ou génisses.

Cette injection de sérum immunisant modifie la morphologie des

éléments éruptifs moins complètement qu'elle ne détruit la virulence de leur contenu : des vésicules à peu près normales d'apparence renferment cependant une lymphe qui n'est plus inoculable.

L'action immunisante de ce sérum se révèle encore par l'insuccès d'un certain nombre d'inoculations, par l'aspect plus ou moins rudimentaire des éléments éruptifs, et surtout par l'atténuation plus ou moins complète de la virulence de leur contenu, quand l'injection sous-cutanée de sérum, au lieu de précéder les inoculations sous-épidermiques de vaccin, suit celles-ci à un intervalle de vingt-quatre et même de quarante-huit heures.

Le sérum de génisse vaccinée possède donc, vis-à-vis de la vaccine inoculée, non seulement un pouvoir préventif, mais encore un pouvoir curateur, d'autant plus faible, il est vrai, que l'intervention thérapeutique survient plus tard après l'inoculation.

Cette action immunisante, plus ou moins parfaite suivant la quantité du sérum injecté et le moment de l'injection, se manifeste toujours rapidement.

Tout au contraire, l'immunité conférée par le virus vaccinal, injecté sous la peau, ne se développe que lentement. Après trois jours, rien ne la révèle, et elle ne semble pas encore complète avant huit jours écoulés. Un animal vacciné à l'aide de nombreuses inoculations sous-épidermiques trois jours après avoir reçu du vaccin sous la peau n'en présente pas moins une éruption d'aspect parfaitement normal. C'est seulement quand l'intervalle est de huit jours que les inoculations du vaccin sous l'épiderme demeurent stériles sans aucune exception.

La rapidité de l'action immunisante du sérum de génisse vaccinée mise en regard de la tardive immunité consécutive à l'inoculation sous-cutanée du vaccin suffit à démontrer que ce sérum ne doit pas ses propriétés immunisantes à la présence dans sa masse de quelques-uns des micro-organismes, agents encore inconnus de la vaccine, mais à des substances chimiques en dissolution.

Études sur l'immunité vaccinale (en collaboration avec MM. Chambon et Ménard). — *Deuxième mémoire* : **L'immunité consécutive à l'inoculation sous-cutanée du vaccin.**

(*Ann. de l'Inst. Pasteur*, numéro du 25 décembre 1898.)

Une série de génisses reçoivent sous la peau du vaccin de virulence éprouvée, puis on les inocule successivement par le procédé habituel des incisions multiples aux deux côtés du tronc, en mettant entre les deux opérations un intervalle d'un jour pour la première génisse, de deux jours pour la seconde, de trois jours pour la troisième et ainsi de suite. En même temps qu'on note soigneusement l'aspect de l'éruption vaccinale sur chaque animal, on s'efforce de mesurer le degré de virulence du contenu des éléments éruptifs.

Ces nouvelles recherches confirment entièrement les précédentes, dont elles sont le complément.

Elles montrent que l'immunité consécutive à la vaccination sous-cutanée, dans sa période de développement graduel du quatrième au huitième jour, se manifeste extérieurement par un arrêt de développement plus ou moins prononcé des éléments éruptifs; la proportion des inoculations stériles ou presque stériles grandit avec le progrès journalier de l'immunité et permet d'en mesurer, à vue d'œil, le degré croissant.

En outre, à l'arrêt de développement plus ou moins prononcé des éléments éruptifs correspond une atténuation plus ou moins complète de la virulence de leur contenu. A ces deux signes se révèle donc et se mesure, avant d'atteindre son entière perfection, l'immunité graduellement croissante des jours qui suivent l'inoculation sous-cutanée du virus vaccinal.

Les recherches précédentes avaient montré qu'à ces deux signes se révèle et se mesure aussi l'action immunisante, préventive ou curative du sérum de génisse vaccinée : cette action n'est pas une, mais comporte toute une série de degrés variables avec les doses du sérum injecté et avec le moment de l'injection.

Ces recherches complémentaires font cependant ressortir entre l'action

immunisante du sérum de génisse vaccinée et celle du virus vaccinal un nouveau caractère différentiel.

Tandis que le sérum de génisse vaccinée modifie la morphologie des éléments éruptifs moins complètement qu'il ne détruit la virulence de leur contenu, tout au contraire le virus vaccinal, préventivement inoculé sous la peau, exerce sur la morphologie des éléments éruptifs une action plus précoce que sur la virulence de leur contenu : des vésicules d'aspect rudimentaire et comme avorté peuvent renfermer une lymphe de virulence encore normale.

Le fait principal mis en lumière par ces nouvelles recherches, c'est que, chez les génisses successivement inoculées sous la peau et sous l'épiderme avec du virus vaccinal, il s'écoule entre la vaccination sous-cutanée et la complète disparition de la virulence du vaccin sous-épidermique un intervalle très fixe *de onze à douze jours.*

Sur une autre espèce animale, chez le cochon, la répétition des mêmes expériences donne des résultats analogues, toutefois avec cette différence que d'une part l'immunité caractérisée par la résistance de la peau à de nouvelles inoculations et d'autre part la disparition de la virulence du contenu des éléments éruptifs apparaissent chez le cochon, préalablement soumis à la vaccination sous-cutanée, environ *deux jours plus tôt* que chez la génisse.

Le pouvoir antivirulent du sérum de l'homme et des animaux immunisés contre l'infection vaccinale ou variolique (en collaboration avec MM. Chambon, Ménard et Jousset.)

(*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 26 décembre 1898.)

Les conclusions de cette note sont les mêmes que celles du mémoire suivant.

Études sur l'immunité vaccinale (en collaboration avec MM. Chambon et Ménard). *Troisième mémoire :* **Le pouvoir antivirulent du sérum de l'homme et des animaux immunisés contre l'infection vaccinale ou variolique.**

(*Ann. de l'Inst. Pasteur*, numéro du 25 février 1899.)

Après avoir démontré que le sérum de génisse vaccinée doit ses propriétés immunisantes à des substances en dissolution, nous sommes nécessairement amenés à étudier, *in vitro*, l'action de ce sérum sur le virus vaccinal.

D'ailleurs Sternberg a annoncé, en 1892, qu'une goutte de vaccin, mélangée à quatre gouttes de sérum d'un veau vacciné depuis deux semaines, a perdu au bout d'une heure de contact la propriété de provoquer une éruption vaccinale.

Dans cette voie, nous étudions successivement le sérum de génisse vaccinée, de cheval vacciné, d'homme vacciné, puis le sérum des convalescents de variole, enfin le sérum des animaux inoculés avec le virus variolique.

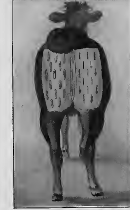
Nous trouvons que tous ces sérums se comportent en apparence, *in vitro*, vis-à-vis du virus vaccinal, comme le font les solutions des divers antiseptiques, acide phénique, sublimé, iode, aldéhyde formique, qu'ils possèdent donc des propriétés méritant le nom d'*antivirulentes*.

Avec la collaboration de M. André Jousset, nous nous efforçons de déterminer quelques-uns des caractères physiques et chimiques de la substance particulière qui donne au sérum de l'homme et des animaux immunisés contre l'infection vaccinale ou variolique des propriétés spéciales vis-à-vis du vaccin.

Enfin nous étudions le moment de l'apparition de cette substance antivirulente dans le sérum des immunisés et l'époque de sa disparition, en cherchant à trouver les rapports de ces deux dates avec les divers modes d'inoculation, avec l'évolution de l'éruption vaccinale ou variolique et surtout avec le début et la fin de la période d'immunité.

Ces recherches, poursuivies pendant trois ans, nous conduisent aux conclusions suivantes :

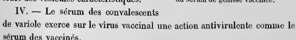
I. — Le sérum de génisse vaccinée, recueilli quatorze jours après l'inoculation, n'est pas doué seulement des propriétés immunisantes, préventive et curative, déjà signalées. Il exerce, *in vitro*, sur le vaccin, une action qu'on peut qualifier d'*antivirulente*, puisque le virus vaccinal, après avoir baigné dans ce sérum, cesse d'être inoculé avec succès et ne produit plus ou presque plus de réaction locale.



A gauche, inoculations positives avec du virus vaccinal qui a baigné dans du sérum de génisse normale.
A droite, inoculations stériles avec du virus vaccinal qui a baigné dans du sérum de génisse vaccinée.

II. — Chez l'homme et chez le cheval, l'inoculation vaccinale donne au sérum des propriétés antivirulentes comme chez la génisse; il est vraisemblable que le même résultat s'observe chez toutes les espèces animales sensibles à cette inoculation.

III. — La vaccination fait apparaître le pouvoir antivirulent du sérum, quelle que soit la voie d'introduction du vaccin dans l'organisme, que l'inoculation soit sous-épidermique, sous-cutanée ou intra-veineuse et que l'infection vaccinale s'accompagne ou non d'une éruption cutanée. Dans la vaccine sans exanthème des génisses et des chevaux inoculés par la voie sanguine, le sérum devient antivirulent comme chez les sujets inoculés sous l'épiderme et porteurs des vésicules caractéristiques.



IV. — Le sérum des convalescents de variole exerce sur le virus vaccinal une action antivirulente comme le sérum des vaccinés.

V. — Le sérum des animaux variolisés exerce de même sur le vaccin une action antivirulente, quelle que soit la voie d'introduction du virus variolique dans l'organisme, et que l'infection variolique s'accompagne ou non d'une éruption cutanée, qu'il s'agisse du cheval inoculé par la voie sanguine, sans exanthème consécutif, ou

du singe inoculé sous l'épiderme et porteur de vésicules de variole.

VI. — La substance antivirulente du sérum de l'homme et des ani-axiummmunisés contre l'infection vaccinale ou variolique est d'une composition très stable : elle offre une grande résistance à l'action du temps, de la lumière, de la chaleur, des moisissures et même des agents de la putréfaction; desséchée, elle supporte une température de 100 degrés, pendant trente minutes, sans rien perdre de son activité et ne paraît pas complètement détruite à 125 degrés; elle traverse les filtres de porcelaine, mais ne semble pas dialyser; elle est précipitée par l'alcool avec les matières albuminoïdes du sérum et semble s'attacher à la globuline, à l'exclusion de la sérine; de nature encore indéterminée, elle présente de grandes analogies avec les diastases.

VII. — Les propriétés antivirulentes conférées au plasma sanguin par l'infection vaccinale ou variolique apparaissent, quelle que soit la voie d'introduction du virus dans l'organisme, après une période d'incubation, variable chez les diverses espèces, mais de durée assez fixe pour chacune d'elles, n'oscillant au moins que dans d'assez étroites limites. Le sang met plusieurs jours à acquérir ses propriétés antivirulentes. Chez la génisse vaccinée, il ne les possède pleinement que neuf à treize jours, le plus souvent douze jours après l'inoculation.

VIII. — Le moment où les propriétés antivirulentes du sérum deviennent très manifestes est précisément celui où le virus sous-épidermique et intradermique perd toute activité et où commence vraiment l'immunité.

IX. — La période d'immunité consécutive à l'infection vaccinale ou variolique, de durée très variable chez les diverses espèces, se compose de deux phases successives : une première phase où le sang conserve ses propriétés antivirulentes qui vont en décroissant, une seconde phase où le sang ne manifeste plus aucune trace de pouvoir antivirulent, tandis que la peau résiste encore à de nouvelles inoculations.

X. — Pendant la première phase de la période d'immunité, la substance antivirulente peut traverser le placenta et passer du sang maternel dans le sang du fœtus : ce passage est la condition essentielle de l'immunité congénitale.

Par contre, on ne trouve pas la substance antivirulente dans l'urine;

si elle franchit le filtre rénal, c'est à l'état de dilution assez étendue pour échapper à la recherche.

XI. — Dans l'espèce humaine qui est celle où l'immunité persiste le plus longtemps, tout en ayant une durée très variable suivant les individus, on peut reconnaître la présence de la substance antivirulente dans le sérum plus de vingt-cinq ans et même plus de cinquante ans après l'infection vaccinale ou variolique. Chez certains sujets revaccinés, cette substance ne se montre dans le sérum que pendant quelques mois, quelques semaines, quelques jours seulement. Elle peut même n'y être décelée à aucun moment. On ne connaît encore ni le lieu et le mode de sa production, ni le lieu et le mode de sa destruction.

XII. — La production de la substance antivirulente, au cours de l'infection vaccinale ou variolique, et son apparition dans le plasma sanguin constituent une réaction de défense de l'organisme intimement liée à l'arrêt du processus morbide et au développement de l'immunité. On ne saurait encore affirmer si cette substance agit directement sur les agents infectieux, comme virulicide, ou si elle agit comme un stimulant sur les cellules de l'organisme.

Transmission intra-utérine de l'immunité vaccinale et pouvoir antivirulent du sérum (en collaboration avec MM. Chambon, Ménard et Coulomb).

(*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 24 juillet 1899.)

Grâce à M. Bar, qui ouvre libéralement à nos recherches la Maternité de l'hôpital Saint-Antoine, nous pouvons étudier sur soixante-cinq femmes vaccinées et soixante-cinq enfants la transmission de l'immunité vaccinale de la mère au nouveau-né dans ses rapports avec le passage à travers le placenta de la substance antivirulente précédemment étudiée.

Ces nouvelles recherches nous amènent aux conclusions suivantes :

1° L'immunité à l'égard de l'inoculation vaccinale s'observe, chez les enfants nouveau-nés, exclusivement parmi ceux dont la mère possède elle-même cette immunité.

2° La transmission intra-utérine de l'immunité vaccinale ne s'observe pas chez toutes les femmes en possession de cette immunité au moment

de l'accouchement, mais seulement chez un petit nombre d'entre elles.

3° La transmission intra-utérine de l'immunité vaccinale s'observe exclusivement parmi les femmes dont le sang, antivirulent à l'égard du vaccin, a transmis, à travers le placenta, ses propriétés antivirulentes au sang du fœtus.

4° La transmission intra-utérine de l'immunité vaccinale peut s'observer parmi les femmes dont le sérum est antivirulent, qu'elles aient été vaccinées avant ou pendant la grossesse, et si éloignée que soit la date de leur dernière vaccination, alors même que celle-ci remonte à la première enfance.

5° Par contre, la transmission intra-utérine de l'immunité vaccinale ne s'observe pas chez les femmes dont le sérum n'est pas antivirulent, qu'elles aient été vaccinées avant ou pendant la grossesse, et si rapprochée que soit la date de leur dernière vaccination, alors même que celle-ci ne remonte pas en deçà des dernières semaines de la grossesse.

6° Le passage de la substance antivirulente du sang maternel dans le sang fœtal, à travers le placenta, est donc la condition nécessaire de l'immunité congénitale.

7° Cette condition nécessaire n'est cependant pas suffisante : parmi les nouveau-nés dont le sérum se montre antivirulent, il en est qu'on peut inoculer avec succès.

8° Chez les nouveau-nés dont le sérum se montre antivirulent, l'énergie plus ou moins grande du pouvoir antivirulent du sérum est un facteur important du succès ou de l'insuccès des innoculations vaccinales. Toutefois il n'existe pas entre les deux phénomènes des rapports constants. On peut dire seulement que plus le sérum se montre antivirulent, plus grandes sont les présomptions d'insuccès pour l'inoculation vaccinale.

Vaccination intra-utérine (en collaboration avec MM. Chambon, Ménard et Coulomb.)

(*Bull. de la Soc. d'obst. de Paris*, séance du 18 janvier 1900.)

Après avoir rappelé les recherches précédentes, nous ajoutons qu'elles nous ont amenés à deux sortes de conclusions. Les unes, communiquées

à l'Académie des Sciences par M. le professeur Chauveau, ont trait uniquement aux conditions dans lesquelles s'effectue la transmission intra-utérine de l'immunité vaccinale. Les autres, soumises à la Société d'obstétrique de Paris, sont d'ordre pratique et visent la vaccination des femmes en état de grossesse. Elles sont d'ailleurs la suite logique et comme le corollaire des précédentes :

9° La vaccination des femmes enceintes avec du vaccin de virulence éprouvée, pratiquée même pendant les derniers mois de la grossesse, quel que soit le nombre et le succès des inoculations, n'assure pas d'une manière constante et certaine la transmission intra-utérine de l'immunité vaccinale de la mère à l'enfant.

10° La vaccination des femmes enceintes, quand elle est suivie de la transmission intra-utérine de l'immunité vaccinale de la mère à l'enfant, ne donne à ce dernier qu'une immunité très peu durable, comparable à celle que confèrent les sérums immunisants, et inférieure à l'immunité qui suit, chez le nouveau-né, l'inoculation sous-épidermique du vaccin.

11° Pour assurer aux nouveau-nés le bénéfice de l'immunité solide et durable que donne seule l'inoculation sous-épidermique du vaccin, il est donc préférable de ne pas vacciner les femmes en état de grossesse, si toutefois elles ne sont pas exposées à la contagion de la variole, bien que la vaccination n'ait pour les femmes enceintes aucun inconvénient.

12° Pendant les épidémies de variole, tout au contraire, la vaccination des femmes enceintes est une des mesures qui s'impose pour le salut des mères et des enfants.

2° RECHERCHES SUR LA SÉRUMTHÉRAPIE DE LA VARIOLE

Essais de sérumthérapie de la variole à l'aide du sérum de génisse vaccinée.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 10 janvier 1896.)

Ce n'est pas seulement par curiosité scientifique que j'avais entrepris les recherches précédemment exposées sur le pouvoir immunisant du sérum de génisse vaccinée. J'avais l'arrière-pensée de faire servir ces recherches au traitement de la variole.

C'est seulement après avoir mis hors de doute expérimentalement les propriétés préventives et curatives du sérum de génisse vaccinée vis-à-vis de la vaccine que je me crus autorisé à injecter ce sérum, dans un but thérapeutique, à des varioleux.

En 1893 le Dr Landmann, de Francfort, et en 1895 le Dr Mac Elliot avaient d'ailleurs fait quelques essais dans cette voie, mais ils avaient injecté le sérum de génisse vaccinée sous la peau de leurs malades à des doses trop faibles pour en obtenir aucun résultat.

Dans mes nouvelles tentatives de sérumthérapie de la variole, il y a tout d'abord un danger à éviter, celui de recueillir le sang d'animaux tuberculeux. Si exceptionnelle que soit la tuberculose chez les génisses de six à huit mois que mettent à ma disposition MM. Chambon et Ménard, voici comment je procède. Les animaux, vaccinés depuis dix jours[1], à jeun depuis la veille, sont saignés aseptiquement, au Bastion 29, dans une dépendance du laboratoire de M. Chantemesse, suivant le procédé de

1. Ce délai n'est pas toujours suffisant, comme me l'ont montré depuis mes recherches sur le pouvoir antivirulent du sérum des animaux vaccinés ou variolisés, exposées plus haut. En bonne règle, les génisses vaccinées dont le sang est destiné à fournir le sérum antivariolique ne doivent être saignées que *douze jours* au minimum et mieux *quatorze jours* après la vaccination.

M. Nocard, puis portés à l'abattoir voisin de la Villette, où un vétérinaire, inspecteur de la boucherie, les examine après qu'ils sont ouverts et délivre un certificat constatant s'ils sont exempts ou non de lésions organiques et en particulier de toute trace de tuberculose.

Ce danger écarté, il n'y a pas de raison de supposer le sérum de génisse vaccinée plus actif contre la variole que la vaccine; tout au plus peut-on espérer qu'il montrera même activité vis-à-vis des deux maladies.

Immédiatement avant la vaccination, j'ai montré qu'il est nécessaire de l'injecter à l'animal en expérience à une dose équivalente au centième de son poids pour lui conférer une immunité très prononcée, mais encore incomplète.

On peut prévoir que pour être utile aux varioleux, il faudra au moins doubler cette dose puisque les malades n'entrent guère à l'hôpital qu'à la période d'éruption et plutôt au second ou au troisième jour de cette période qu'au moment de l'apparition de l'exanthème, bien loin par conséquent du début de l'évolution morbide. D'ailleurs, il est nécessaire d'attendre la venue de l'exanthème pour juger, par le plus ou moins grand nombre des éléments éruptifs, du pronostic de la maladie. Dans les cas où l'éruption discrète annonce sûrement la guérison, je m'abstiens de toute tentative de traitement et ne soumets à la sérumthérapie que des malades chez qui l'abondance de l'éruption rend le pronostic incertain.

C'est ainsi que, par degrés et avec de prudents tâtonnements, je suis amené à injecter, en une seule fois, à des varioleux une quantité de sérum de génisse vaccinée égale à la *cinquantième* partie de leur poids. Chez les adultes, je ne dépasse pas cette dose, il est assez difficile de loger sous la peau de l'abdomen une plus grande quantité de sérum. Mais, chez les jeunes enfants, on peut, sans trop de peine, l'injecter à dose plus forte relativement à leur poids. Pour en citer un exemple, je traite à Marseille, où je suis allé chercher les malades que je ne trouvais plus à Paris, un nouveau-né de vingt et un jours, atteint de variole avec éruption abondante; je lui injecte, au deuxième jour de l'éruption, sous la peau de l'abdomen et des cuisses, une dose de sérum de génisse vaccinée égale à la *vingtième* partie de son poids. Il guérit parfaitement sans aucun accident local ni général, tandis que son frère, âgé de trois ans, prend de lui la variole, n'est pas soumis au même traitement et succombe.

Le 10 janvier 1896, je présente à la Société médicale des hôpitaux une femme de vingt-neuf ans, convalescente de variole. A son entrée à l'hôpital, au troisième jour de la période d'éruption, cette femme, qui pèse 78 kilogrammes, a reçu sous la peau de l'abdomen, en trois injections successives, dans l'espace d'une heure, plus de *un litre et demi* de sérum de génisse vaccinée, exactement 1.560 centimètres cubes, c'est-à-dire une dose équivalente à la cinquantième partie de son poids. Elle a rapidement et parfaitement guéri sans éprouver à la suite de cette énorme injection de sérum aucun dommage local ni général. Suit l'observation de cette malade.

A ce moment, j'ai pu, depuis le 8 avril 1895, tenter déjà ce nouveau mode de traitement sur seize varioleux de tout âge, tant à l'hôpital de la Porte-d'Aubervilliers, à Paris, qu'à l'hôpital de la Conception, à Marseille.

Mais le moment ne me semble pas venu de tirer de ces essais de sérumthérapie de la variole quelque conclusion que ce soit au point de vue de l'efficacité de la méthode, les faits observés étant encore trop peu nombreux. Des dix varioleux traités à Marseille, trois n'en ont pas moins succombé, parmi lesquels je compte un jeune homme atteint de variole hémorragique et un nouveau-né athrepsique. Parmi les six varioleux traités à Paris, un tout jeune enfant est mort d'une broncho-pneumonie à streptocoques; les cinq autres, y compris la femme présentée à la Société médicale des hôpitaux, ont guéri sans aucun accident.

Cette communication a pour but seulement de montrer comment est supporté, à doses massives, en injections sous la peau, le sérum de génisse vaccinée, et de démontrer qu'il est rationnel et légitime de tenter contre la variole l'emploi thérapeutique de ce sérum à doses aussi considérables, si toutefois il satisfait aux deux conditions de provenir d'animaux indemnes de toute maladie, particulièrement de tuberculose, et d'être recueilli bien aseptiquement.

Note sur la sérumthérapie de la variole.

(Congrès de médecine de Nancy, séance du 7 août 1896.)

Le congrès de médecine de Nancy ayant mis à son ordre du jour la question de la sérumthérapie, je lui donne un court aperçu de mes essais

de traitement de la variole en faisant remarquer que les observations recueillies, au nombre de dix-neuf seulement, ne suffisent pas encore pour juger de l'efficacité de la méthode.

D'après un tableau qui résume les observations des dix-neuf varioleux de tout âge, depuis vingt-six jours jusqu'à cinquante-neuf ans, traités par la sérumthérapie, on voit que chez les adultes la quantité totale du sérum injecté a le plus souvent oscillé entre un litre et un litre et demi, qu'elle a même par deux fois dépassé cette dose et atteint le chiffre de 1.600 centimètres cubes. La quantité reçue par les jeunes enfants a varié d'un huitième de litre à près d'un demi-litre, mais, relativement à leur poids, cette dose était beaucoup plus forte. Deux enfants ont guéri, âgés l'un de vingt et un mois, l'autre de vingt-six jours seulement, après avoir reçu le vingtième de leur poids de sérum; un troisième, âgé de trois mois et demi, a guéri également après avoir reçu le vingt-cinquième de son poids de sérum. Aux adultes, il est le plus souvent très difficile d'injecter plus du cinquantième de leur poids; chez quelques sujets maigres, j'ai atteint le trente-troisième de leurs poids mais sans jamais dépasser cette dose.

Ces quantités énormes de sérum introduites dans le tissu cellulaire sous-cutané ont été rapidement absorbées ou plus exactement digérées.

En dehors de toute réaction inflammatoire au voisinage immédiat des piqûres, j'ai plusieurs fois observé dans la région où avait été faite l'injection, et pendant les quarante-huit heures qui suivaient, une teinte légèrement rosée des téguments, avec un peu de sensibilité à la pression. J'ai pensé que ces phénomènes témoignaient de l'activité exagérée des vaisseaux absorbants.

Plusieurs fois aussi, j'ai observé, de six à dix jours après l'injection du sérum, l'apparition d'un exanthème morbilliforme, parfois accompagné de quelques élevures urticariennes, d'ordinaire assez pâle, rarement généralisé, presque invariablement apyrétique, sans troubles généraux et toujours de courte durée.

Deux malades atteints de variole confluente secondaire ont présenté à la période de suppuration, au niveau de l'une des injections qui leur avaient été faites, un volumineux abcès sous-cutané. L'un de ces malades, une femme, a succombé, le second a guéri, après avoir fait des abcès

multiples en diverses régions et un phlegmon de l'orbite, qui a entraîné la perte de l'œil. Le voisin de lit de ce dernier, atteint de la même forme de variole, a présenté, à la période de suppuration, exactement les mêmes accidents, sans que cependant aucune réaction locale ait suivi chez lui l'injection de 1.600 centimètres cubes de sérum. On sait que de tels accidents ne sont pas rares chez les varioleux, indépendamment de toute intervention thérapeutique. Il me parut donc que le sérum ne devait pas en être rendu responsable et ce fut aussi l'opinion du D[r] Coste, de Marseille, le chef si expérimenté du service auquel appartenaient ces deux malades. Tout au plus peut-on admettre que l'injection dans le tissu cellulaire sous-cutané d'une grande quantité de liquide même absolument stérile a servi de cause d'appel et aidé à la localisation des infections secondaires, si fréquemment observées au cours des varioles graves.

En dehors de l'exanthème morbilliforme signalé plus haut, je n'ai pas vu d'autres accidents attribuables au sérum de génisse vaccinée, à si hautes doses qu'il ait été injecté. Aussi je crois que ce sérum et, plus généralement, le sérum de génisse est pour l'espèce humaine beaucoup moins toxique que le sérum de cheval.

Deux cas de variole hémorragique primitive confluente se sont terminés d'une façon fatale; il ne faut pas s'en étonner s'il est démontré que la variole hémorragique primitive témoigne d'une infection streptococcique généralisée. Deux enfants, traités dans un état désespéré, sont morts de broncho-pneumonie; il n'est pas étonnant non plus que le sérum immunisant n'ait pas pu prévenir le développement de ces infections secondaires.

C'est une question de savoir dans quelle mesure, chez les treize malades qui ont guéri, le sérum de génisse vaccinée a contribué à la guérison et s'il a modifié les caractères extérieurs de l'éruption. Le nombre des faits observés est encore insuffisant pour la résoudre définitivement. On peut conclure seulement que la sérumthérapie de la variole à l'aide du sérum de génisse vaccinée constitue une médication à la fois rationnelle et inoffensive, par conséquent très légitime.

A l'appui de l'action spécifique de la sérumthérapie antivariolique, un fait expérimental, signalé dans le mémoire sur le pouvoir antivirulent

du sérum dont l'analyse est plus haut, doit être ici mis en lumière :

Je fais à un singe macaque soixante-six inoculations sous-épidermiques avec trois échantillons de virus variolique de diverses provenances : deux m'ont été envoyés de Marseille par le Dr Coste, j'ai recueilli moi-même le troisième, à l'hôpital de la Porte-d'Aubervilliers, sur une femme, atteinte de variole confluente secondaire, à qui,



A. A. Inoculations positives avec du virus variolique normal.
B. Inoculations stériles avec le virus variolique d'une malade traitée par le sérum de génisse vaccinée.

quarante-huit heures auparavant, j'ai injecté en trois fois, sous la peau de l'abdomen, un litre et demi de sérum de génisse vaccinée.

Quatre jours plus tard, les quarante et une inoculations faites avec les virus varioliques de Marseille ont, sans exception, donné naissance à des papulo-vésicules assez semblables à celles que présentent les enfants vaccinés depuis quatre jours. Au contraire, les vingt-cinq inoculations faites avec le virus d'Aubervilliers demeurent, sans exception, stériles.

C'est la preuve que l'injection thérapeutique de sérum immunisant, si elle n'a pas modifié les caractères extérieurs de l'éruption, a détruit la virulence du contenu des éléments éruptifs; la malade n'en a pas moins succombé.

J'ai signalé déjà, au sujet des expériences sur les génisses vaccinées, que le sérum immunisant modifie l'aspect de l'éruption vaccinale moins complètement qu'il ne détruit sa virulence puisque, sous l'influence du sérum, des pustules à peu près normales d'apparence peuvent contenir une lymphe qui n'est plus inoculable.

Ces deux faits du même ordre doivent être rapprochés l'un de l'autre. Malgré l'issue fatale de la maladie chez la femme en question, la disparition de la virulence du contenu des éléments éruptifs, quarante-huit heures après l'injection de sérum de génisse vaccinée, démontre que cette médication peut, à bon droit, être considérée comme un traitement spécifique de la variole.

3° RECHERCHES SUR LES ACCIDENTS POST-SÉROTHÉRAPIQUES

Contribution à l'étude expérimentale des accidents post-sérothérapiques

(en collaboration avec MM. Chambon et Ménard).

(Congrès de médecine de Nancy, séance du 6 août 1896.)

Au cours de nos recherches sur l'immunité vaccinale, nous sommes amenés à faire à des animaux de l'espèce bovine des injections sous-cutanées de sérum de solipèdes, de sérum d'âne et de sérum de cheval.

Ainsi s'offre à nous l'occasion de constater que du sérum de cheval, introduit en grande quantité sous la peau d'une génisse, lui donne de la

fièvre, des éruptions polymorphes, analogues à l'urticaire ou à l'exanthème de la rougeole, et même des arthropathies, en un mot des accidents très semblables, pour ne pas dire identiques, à ceux qui, dans l'espèce humaine, succèdent assez souvent à l'injection sous-cutanée des divers sérums thérapeutiques.

Treize génisses ont reçu sous la peau, à la dose du centième de leur poids, du sérum de génisse vaccinée ; en dehors du pouvoir immunisant que nous lui avons reconnu et de son action abortive sur l'éruption vaccinale, ce sérum n'a jamais provoqué chez les animaux en expérience le moindre trouble.

Deux autres génisses ont reçu en injection sous la peau, à la même dose que les précédentes, du sérum d'âne ; elles n'ont pas éprouvé non plus de cette injection le moindre trouble.

Tout au contraire, trois génisses qui ont reçu une quantité de sérum de cheval, variable pour chacune de 1.000 à 1.300 centimètres cubes, et provenant pour chacune d'un cheval différent, présentent toutes les trois un exanthème généralisé avec élévation de température. L'une d'elles montre en outre des troubles fonctionnels de l'appareil locomoteur qu'il nous paraît légitime de rattacher à des arthropathies. Cependant ni dans le sérum injecté, ni dans les lésions cutanées, ni dans les lésions articulaires aucun microbe n'est découvert.

Un seul des trois chevaux producteurs de sérum a été immunisé contre la diphtérie ; encore n'a-t-il pas reçu de toxine depuis plus de dix mois ; un autre a reçu trois mois auparavant une injection intraveineuse de deux centimètres cubes de virus variolique dilué ; au troisième on n'a injecté ni toxine diphtérique, ni virus variolique. Or, les éruptions provoquées par les trois sérums sont presque identiques.

Dans la question encore controversée de l'étiologie des accidents post-sérothérapiques, nos recherches viennent à l'appui de l'opinion généralement adoptée : ces accidents ne sont pas dus aux toxines introduites dans l'organisme des animaux producteurs de sérum non plus qu'aux antitoxines qui en dérivent, mais au sérum même qui sert à celles-ci de véhicule.

Les résultats obtenus chez la génisse, rapprochés des observations faites par divers médecins chez l'enfant, après dos injections de sérum

de cheval non immunisé, montrent que le sérum de cet animal peut contenir des substances toxiques à la fois pour l'espèce humaine et pour l'espèce bovine.

Étude expérimentale des accidents post-sérothérapiques (en collaboration avec MM. Chambon et Ménard).

(*Annales de l'Institut Pasteur*, numéro du 25 octobre 1896.)

Ce mémoire ajoute de nouveaux faits aux précédents. En communiquant nos recherches au Congrès de médecine de Nancy, nous reconnaissions qu'elles auraient été plus rigoureusement probantes si les génisses auxquelles était injecté le sérum de cheval n'avaient pas en même temps été inoculées avec du vaccin.

C'est pourquoi nous recherchons de nouveau l'effet d'une injection de sérum de cheval pratiquée sous la peau d'une génisse parfaitement saine en nous plaçant cette fois en dehors de toute inoculation, vaccinale ou autre. Le cheval qui nous fournit du sérum appartient à un médecin-vétérinaire de l'armée; son propriétaire, qui le possède depuis douze ans, ne l'a pas vu, pendant ce long espace de temps, indisponible un seul jour; il n'a jamais servi à aucune expérience.

Dans ces nouvelles conditions, le résultat observé est identiquement le même que dans les trois cas précédents, du moins en ce qui concerne les accidents cutanés, à savoir l'apparition, quatre jours après l'injection de sérum, d'un exanthème généralisé qui persiste trois jours, simulant à la fois l'urticaire et la rougeole.

Il est donc prouvé une fois de plus que le sérum de cheval contient des substances toxiques pour l'espèce bovine. Comme les observations chez les enfants ont montré qu'elles sont toxiques pour l'espèce humaine, en prenant ici bien entendu le mot *toxique* dans son acception la plus large et en lui donnant sa moins grave signification, nous recherchons l'action de la chaleur sur ces substances toxiques. Dans ce but nous formons deux parts du sérum provenant de notre dernier cheval. Tandis qu'une portion injectée sous la peau d'une génisse, à la dose du cent vingt-cinquième de son poids, provoque l'exanthème généralisé dont il vient d'être ques-

tion, une autre portion du même sérum est d'abord chauffée pendant une heure trois quarts à 58 degrés, puis injectée, à dose équivalente, sous la peau d'une seconde génisse, sans provoquer chez cet animal, placé dans les mêmes conditions que le premier, aucun accident et en particulier aucune éruption cutanée.

Autant qu'on en peut juger par une seule expérience, il semble donc que la chaleur détruise ou tout au moins atténue les substances nocives contenues dans le sérum du cheval et qu'il suffise de le porter quelque temps à 58 degrés ou peut-être même à une température moins élevée pour éviter les accidents qu'il provoque habituellement chez la génisse.

On voit immédiatement le parti qu'on pourrait tirer de cette constatation pour la prophylaxie des accidents post-sérothérapiques dans l'espèce humaine, à la condition toutefois que les sérums thérapeutiques ne perdent pas leur pouvoir curateur à la température qui détruit leurs propriétés nocives.

De l'influence du chauffage des sérums sur la prophylaxie des accidents post-sérothérapiques

(en collaboration avec MM. Chambon et Ménard).

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 15 janvier 1897.)

Le sérum provenant d'un animal d'une certaine espèce est souvent nuisible pour les animaux d'une autre espèce. Ainsi, on peut tuer le lapin en injectant dans ses vaisseaux de petites quantités de sérum de chien.

Les recherches du Pr Hayem lui ont démontré que les matières nuisibles contenues dans un sérum étranger sont profondément modifiées quand ce sérum a été préalablement chauffé à la température de 56 à 57 degrés. Le sérum de chien porté à cette température pendant quelques minutes peut être impunément injecté dans les veines du lapin.

Aussi M. Hayem a-t-il conclu en proposant de chauffer le sérum antidiphtérique pour prévenir les accidents d'ailleurs sans gravité que provoque parfois son emploi thérapeutique.

C'est ainsi que nous avons été conduits à rechercher l'action de la chaleur sur les substances du sérum de cheval qui provoquent, chez la

génisse, l'apparition d'un érythème ortié. Une première expérience dans cette voie, celle qui est rapportée plus haut, a confirmé les vues de M. Hayem.

Mais une seule expérience ne suffit pas pour résoudre la question. Nous avons donc entrepris sur la génisse une nouvelle série de recherches, et nous devons reconnaître que les résultats observés n'ont répondu qu'imparfaitement à nos espérances.

Six autres génisses ont reçu, en injection sous-cutanée, du sérum de cheval, à des doses qui n'ont jamais été inférieures à la cent cinquantième partie de leur poids.

Pour ces nouvelles expériences, le sérum de cheval, aseptiquement recueilli par M. Nocard et remplissant un ballon stérilisé, est maintenu pendant deux heures à une température constante dans un bain-marie muni d'un régulateur Chancel; un thermomètre, préalablement stérilisé, plonge directement dans le sérum pendant toute l'opération étroitement surveillée du chauffage.

Le contenu d'un ballon de sérum est porté à 55 degrés pendant deux heures avant que d'être injecté à la première génisse. D'autres ballons sont chauffés respectivement, de la même manière, à 56, à 57, à 58 degrés pour la série d'injections qui suit. Dans la dernière expérience, le sérum de cheval est maintenu deux heures à une température constante de 59 degrés.

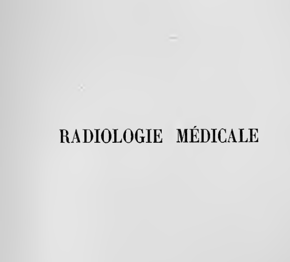
Dans tous les cas, l'injection sous-cutanée à la génisse de ce sérum chauffé provoque, dans un délai de trois à sept jours, le plus souvent au cinquième jour, l'apparition d'un érythème qui ne commence à pâlir et à s'effacer qu'après trois à quatre jours de durée. Il est vrai que dans ces deux dernières expériences, celles qui portent sur le sérum chauffé à 58 et 59 degrés, l'érythème ortié est beaucoup moins intense que dans les cas précédents. Les substances, nocives pour la génisse, contenues dans le sérum de cheval, ont peut-être été modifiées, atténuées, mais certainement elles n'ont pas été détruites.

Une conclusion est à tirer de ces recherches : puisque le sérum antidiphtérique perd, croyons-nous, ses propriétés préventives par le chauffage à partir de 58 degrés, on ne peut, autant qu'il est permis de conclure de la génisse à l'homme, compter absolument, comme l'espérait M. Hayem et

comme nous l'espérions après lui, sur le chauffage de ce sérum pour lui faire perdre tout inconvénient, sans nuire à sa valeur thérapeutique.

Peut-être cependant les accidents, sans être abolis, deviendront-ils par le chauffage moins fréquents et plus bénins encore qu'ils ne sont le plus souvent.

D'ailleurs les divers sérums thérapeutiques présentent à l'égard de la chaleur une sensibilité très variable. Le sérum antivenimeux, par exemple, beaucoup plus stable que le sérum antidiphtérique, ne s'atténue rapidement qu'à partir de 68 degrés. En terminant, nous exprimons l'espoir que d'autres sérumthérapies que la sérumthérapie antidiphtérique bénéficieront peut-être de nos recherches.



RADIOLOGIE MÉDICALE

III

RADIOLOGIE MÉDICALE

1° INSTRUMENTS ET TECHNIQUE DE L'EXPLORATION RADIOLOGIQUE. — GÉNÉRALITÉS

Etude physiologique de la vision dans l'examen radioscopique.

(Association française pour l'avancement des sciences, Congrès de Boulogne-sur-Mer, 21 septembre 1899.
Archives d'électricité médicale, n° 82, 15 octobre 1899).

La physiologie de la vision en radioscopie comprend d'une part la sensibilité de la rétine à la lumière émise par l'écran fluorescent, la *sensibilité lumineuse*, d'autre part la faculté de distinguer les limites et les contours des diverses parties inégalement lumineuses de cet écran, l'*acuité visuelle*. Il convient d'y joindre un phénomène important dans l'examen radioscopique, la *persistance des impressions rétiniennes*.

Sensibilité lumineuse. — C'est un fait bien connu qu'après un séjour de quelque temps dans l'obscurité, l'œil est impressionné par de faibles intensités de lumière qui d'abord le laissaient tout à fait insensible. Le même phénomène joue un grand rôle dans l'examen radioscopique. Ces variations de la sensibilité lumineuse obéissent à une loi très impor-

14

tante, celle de l'*adaptation lumineuse*. Le minimum de lumière perceptible pour un même œil, bien loin d'être fixe, change, pour ainsi dire, à chaque instant; sa valeur dépend de l'éclairage ambiant auquel cet œil se trouve soumis et adapté. Plus l'éclairage est fort, plus le minimum perceptible est élevé, c'est-à-dire plus la sensibilité lumineuse est faible. Au contraire, plus l'éclairage devient faible, plus le minimum perceptible décroît, c'est-à-dire plus la sensibilité lumineuse augmente. C'est grâce à cette fonction spéciale de la rétine, l'adaptation aux faibles intensités de lumière, que nous pouvons voir encore convenablement avec des éclairages relativement faibles comme celui du crépuscule, de la lune, des étoiles ou celui des lumières artificielles qui éclairent les rues et les appartements; il n'est pas douteux que l'adaptation rétinienne entre en jeu dans l'examen radioscopique et y joue un rôle très important.

J'ai donc cherché à mesurer la sensibilité rétinienne à la lumière émanée de l'écran fluorescent avant, pendant et après l'adaptation.

Dans ce but, j'ai fait, avec l'aide de mes élèves, des recherches d'après le principe suivant : l'illumination de l'écran varie, toutes choses égales, en raison inverse du carré de sa distance à l'ampoule. On compare la sensibilité lumineuse de divers observateurs en déterminant pour chacun d'eux la distance de l'ampoule à laquelle l'écran fluorescent lui fournit le minimum de lumière perceptible ; dans tous les cas, le degré de sensibilité cherché est proportionnel au carré de la distance mesurée de l'ampoule à l'écran.

Dans une première série d'expériences, chacun des observateurs, porteur d'un écran fluorescent de dimensions moyennes (30 × 40 centimètres) qu'il tient de ses deux mains verticalement au-devant de ses yeux à une distance invariable, pénètre à son tour, venant de la pleine lumière du jour, dans la salle assez grande et tout à fait obscure où ont lieu ces recherches. On dirige ses pas dans la direction de l'ampoule dont la luminescence est soigneusement dissimulée sous un voile opaque ; aussitôt que l'écran lui paraît lumineux, il s'arrête immédiatement et on mesure avec soin la distance du foyer radiogène à l'écran, puis il retourne à la lumière du jour.

Quand on connaît ainsi, pour chaque observateur venant directement du plein jour, le degré de sa sensibilité rétinienne à la lumière de l'écran,

on le fait demeurer pendant cinq minutes dans l'obscurité complète, puis de nouveau on mesure, par la distance à laquelle il s'arrête dès que l'écran lui paraît lumineux, le degré que vient d'atteindre sa sensibilité rétinienne; on recommence l'expérience successivement après qu'il est demeuré dix minutes, quinze minutes, vingt minutes dans l'obscurité complète, et chaque fois on mesure le nouveau degré que vient d'atteindre sa sensibilité rétinienne, mais on a soin, après chaque expérience, de le faire retourner à la clarté du jour et de l'y laisser assez longtemps pour qu'il perde le bénéfice de l'adaptation précédemment acquise.

Ces recherches permettent de mesurer l'importance de l'adaptation de l'œil dans l'examen radioscopique, elles font saisir l'énorme différence qui existe, en face de l'écran fluorescent, entre la rétine non adaptée et la rétine adaptée, l'accroissement presque incroyable de sensibilité que donne à la rétine une obscuration de quelques minutes. On peut dire d'une façon très générale que, dans les conditions indiquées, après dix minutes d'obscuration, la sensibilité rétinienne devient de cinquante à cent fois plus grande, qu'après vingt minutes d'obscuration elle devient deux cents fois plus grande qu'au sortir du plein jour. Il est même vraisemblable, bien que je ne l'aie pas vérifié, que, passé ce délai, elle grandit encore: telle est la notion capitale qui ressort de ces recherches.

L'étude comparée des variations individuelles de la sensibilité rétinienne fournit d'autres notions intéressantes. On voit d'abord que, dans les mêmes conditions apparentes, chez diverses personnes venant du plein jour, la sensibilité rétinienne à la lumière de l'écran est de valeur très inégale; elle peut être chez certains quatre fois plus grande que chez d'autres.

On voit que, dans les mêmes conditions apparentes, l'accroissement de la sensibilité lumineuse au cours de l'adaptation ne suit pas la même marche chez les diverses personnes qui se prêtent à cette étude, alors même qu'au sortir du plein jour elles possédaient le même degré de sensibilité. On voit que le degré d'accroissement de la sensibilité lumineuse au cours de l'adaptation peut varier d'un jour à l'autre chez la même personne sous l'influence de conditions diverses qu'il n'est pas toujours facile de déterminer, par exemple sous l'influence de la fatigue. Enfin, tout en tenant compte de ces variations journalières de la sensibilité lumineuse,

on voit qu'il subsiste entre les diverses personnes dont on étudie l'adaptation une inégalité permanente. Certaines d'entre elles par la rapidité et l'intensité de leur adaptation possèdent manifestement sur les autres une supériorité marquée ; cette disposition congénitale, véritable nyctalopie, est souvent héréditaire.

Par contre, j'ai vérifié que les héméralopes font preuve, dans l'examen radioscopique, d'une très notable infériorité.

Ces notions, à part leur intérêt de curiosité, comportent un certain nombre de conséquences pratiques.

Le choix de l'heure, la recherche de certaines conditions ont pour l'examen radioscopique une importance capitale, surtout dans le cas où les appareils producteurs des rayons de Röntgen n'ont pas une grande puissance. A l'hôpital, où les examens ont lieu le matin, le passage brusque du plein jour à l'obscurité constitue une condition très défectueuse. Pour y remédier, il est nécessaire ou bien que le médecin ait la patience d'attendre pendant quelques minutes que son œil soit convenablement adapté, ou bien que des appareils très puissants suppléent par une intense illumination de l'écran à l'insuffisance d'adaptation de l'observateur. C'est après le coucher du soleil qu'il est préférable, quand cela est possible, de pratiquer l'examen radioscopique ; à ce moment, l'œil est déjà plus ou moins adapté. Il importe aussi d'éviter tout ce qui peut diminuer l'adaptation acquise. Dans la pièce où a lieu l'examen l'obscurité doit être aussi complète que possible. Il convient de dissimuler soigneusement la luminescence de l'ampoule. Il convient aussi, par l'emploi d'un écran de dimensions moyennes, ou mieux à l'aide d'un diaphragme, d'éviter qu'une trop grande étendue de la source lumineuse n'affaiblisse l'adaptation. Enfin le médecin a tout avantage, pendant l'interrogation du malade qui précède habituellement l'examen ou dans l'intervalle de deux examens, à n'exposer ses yeux qu'à une lumière de très faible intensité. Tout ce qui précède fait comprendre combien une véritable chambre noire est préférable pour l'examen radioscopique aux fluoroscopes à main, dont l'emploi ne doit jamais constituer qu'un pis-aller.

Une autre conséquence non moins importante c'est que, s'il y a grand intérêt à ce qu'un hôpital, un établissement médical possèdent des appareils très puissants pour la production des rayons de Röntgen, la même

nécessité ne s'impose pas au médecin praticien. Ce dernier peut fort bien se contenter d'appareils moins puissants, partant moins encombrants et surtout moins coûteux. S'il a soin de prendre toutes les précautions convenables pour pratiquer l'examen radioscopique avec un œil bien adapté, il obtiendra à l'aide d'instruments très simples d'excellents résultats comparables à ceux que donnent, sans adaptation préalable, les meilleurs foyers radiogènes. Qu'importe, en effet, une différence du simple au double dans la longueur de l'étincelle que peut fournir une machine statique ou une bobine d'induction, si c'est au centuple et deux fois au centuple que l'adaptation fait grandir la sensibilité lumineuse? C'est ainsi qu'une machine statique de Wimshurst, à six plateaux, simplement mue à la main, suffit pour donner sur l'écran fluorescent, à des yeux convenablement adaptés, une excellente image des organes thoraciques.

Une dernière conséquence, c'est qu'il importe de ne pas oublier l'instabilité de la sensibilité lumineuse et ses incessantes variations toutes les fois qu'on est tenté d'évaluer la puissance radiogène d'une ampoule d'après le degré apparent d'illumination de l'écran fluorescent.

Acuité visuelle. — La faculté visuelle est la faculté de percevoir nettement les formes des foyers lumineux. La perception visuelle des formes est distincte de la simple perception lumineuse. La quantité de lumière nécessaire et suffisante pour la perception des formes est toujours supérieure à la quantité de lumière minima que l'œil est capable de percevoir.

Tout le monde sait que lorsque l'éclairage ambiant diminue, l'acuité visuelle diminue aussi. A la faible lumière de l'écran fluorescent, on ne possède donc plus qu'une acuité visuelle très diminuée; il suffit pour s'en convaincre d'essayer de lire. Après quelques minutes, quand la rétine adaptée est devenue plus sensible et que l'écran paraît plus lumineux, l'acuité visuelle augmente, mais il s'en faut de beaucoup que son accroissement marche de pair avec celui de la sensibilité lumineuse.

J'ai fait à ce sujet quelques recherches complémentaires des précédentes en plaçant à la surface d'un petit écran fluorescent une bande de métal imperméable aux rayons de Röntgen dans laquelle un mot était découpé en caractères majuscules d'assez grandes dimensions. Ainsi les lettres de ce mot apparaissaient lumineuses sur un fond obscur quand l'écran devenait fluorescent. J'ai remarqué d'abord en mesurant, d'après

le principe énoncé plus haut, l'illumination de l'écran par sa distance à l'ampoule, que l'illumination nécessaire et suffisante pour que le mot fût lu distinctement, était dix à trente fois plus grande que le minimum de lumière perceptible au même moment par l'expérimentateur. De plus, après avoir observé que la sensibilité lumineuse d'un observateur avait grandi par exemple de 1 à 50 après dix minutes d'obscurité et de 1 à 220 après vingt minutes d'obscurité, voici ce que j'ai constaté. On aurait pu croire, *a priori*, que si cet observateur était capable, au sortir du plein jour, de lire distinctement les lettres d'un mot sur un écran producteur d'une certaine intensité de lumière, il devait, après dix minutes d'obscuration, quand sa sensibilité lumineuse était devenue cinquante fois plus grande, continuer à lire le même mot sur l'écran cinquante fois moins lumineux. En réalité, il n'en est rien, et l'expérience m'a montré qu'il ne parvenait à lire ce mot sur l'écran que lorsque celui-ci, d'après sa distance au foyer radiogène, était au minimum quatorze fois moins lumineux qu'au début de l'expérience. Après vingt minutes d'obscuration, alors que la sensibilité lumineuse était devenue deux cent vingt fois plus grande, il ne pouvait lire ce mot que sur l'écran au minimum quatre-vingt-huit fois moins lumineux. Je n'attribue aux chiffres qui précèdent qu'une valeur très relative, mais toutes les expériences du même genre m'ont donné des résultats analogues et m'ont montré que, pendant l'adaptation de l'œil, l'acuité visuelle croît en même temps que la sensibilité lumineuse, mais n'augmente pas de pair avec celle-ci.

Il est un autre fait non moins certain; si grande que soit l'augmentation de la sensibilité lumineuse produite par l'obscuration chez chaque observateur, son acuité visuelle en présence de l'écran demeure toujours inférieure à l'acuité visuelle qu'il possède en plein jour. Pour s'en convaincre, il suffit de faire lire successivement à la même personne, d'abord à la lumière du jour, puis à la lueur de l'écran fluorescent, avant, pendant et après l'adaptation de l'œil, une de ces échelles typographiques qui servent à la mesure de l'acuité visuelle, en notant pour chaque groupe de caractères la plus grande distance de l'œil à laquelle il est vu distinctement dans chacune de ces diverses conditions; jamais à la lueur de l'écran, même avec la plus complète adaptation, la distance de la vision distincte n'est aussi grande qu'à la clarté du jour. Pour rendre la comparaison plus

précise, on peut remplacer les caractères imprimés des échelles typographiques par des caractères de semblables dimensions, découpés dans une lame métallique et les appliquer successivement dans une chambre noire, d'abord sur un écran de verre dépoli fermant cette chambre et rendu lumineux par les rayons solaires qui le traversent, puis sur un écran de platinocyanure de baryum rendu fluorescent par les rayons de Röntgen. Le résultat est toujours le même : l'acuité visuelle devant l'écran fluorescent demeure inférieure à celle du plein jour.

L'infériorité de l'acuité visuelle à la lumière de l'écran fluorescent donne la véritable explication d'un fait constaté par tous les observateurs depuis la découverte de Röntgen, celui de la supériorité des images radiographiques sur les images radioscopiques, au point de vue de la netteté des contours et de la finesse des détails. Puisque ce sont exactement les mêmes radiations qui impressionnent la plaque et l'écran, on peut s'étonner que l'image durable enregistrée sur la plaque et l'image fugitive aperçue sur l'écran ne soient pas exactement semblables.

L'explication est dans la différence d'acuité visuelle avec laquelle nous examinons les épreuves radiographiques et les images radioscopiques. Nous voyons les premières à la lumière du jour, c'est-à-dire avec toute notre acuité visuelle, avec l'acuité visuelle normale, si notre œil est bien conformé, tandis que nous voyons les secondes sur l'écran fluorescent avec une acuité visuelle toujours plus ou moins diminuée. Pour se convaincre de la vérité de cette explication, il suffit de prendre un bon cliché radiographique ou, de préférence, une épreuve positive sur verre de ce cliché. On la regarde successivement, d'abord par transparence à la lumière du jour, puis appliquée contre la surface fluorescente de l'écran dans la chambre noire; alors cette épreuve apparaît très différente d'elle-même, moins nette, moins précise, moins détaillée, en un mot elle reproduit assez fidèlement l'image radioscopique correspondante. Si quelque différence subsiste, elle provient surtout de la structure cristalline et de l'état grenu du platinocyanure de baryum, un peu moins favorables que la surface polie de la plaque photographique à la finesse et à la netteté des images.

Deux espèces d'éléments anatomiques, les *bâtonnets* et les *cônes*, composent la couche sensible de la rétine. C'est de la sécrétion de l'*érythrop-*

sine ou *pourpre rétinien* imbibant le segment externe des bâtonnets que dépend, pour Parinaud, l'*adaptation à l'obscur*, et, d'après ses recherches, l'action du pourpre rétinien est due à sa fluorescence.

En résumé, si on peut considérer la rétine humaine comme formée de deux rétines fusionnées, celle des cônes et celle des bâtonnets, la rétine des bâtonnets paraît jouer dans l'examen radioscopique, sinon le rôle unique, au moins le rôle prédominant, et l'infériorité constatée des héméralopes pour la pratique de ce mode d'examen est un des meilleurs arguments qu'on puisse invoquer en faveur d'une telle interprétation des phénomènes observés.

Cette interprétation, qui permet de comprendre l'extraordinaire augmentation de la sensibilité lumineuse devant l'écran, n'explique pas moins bien la diminution de l'acuité visuelle concomitante.

La faculté isolatrice des bâtonnets, plus faible que celle des cônes, augmente du centre à la périphérie, contrairement à celle-ci.

Ce fait et la non-participation de la *fovea* à l'adaptation lumineuse expliquent comment, à l'exemple d'Arago qui voyait mieux les étoiles en déviant légèrement l'œil qu'en les fixant directement, on distingue souvent mieux certains détails de l'image radioscopique en la regardant un peu de côté qu'en l'examinant de face.

Persistance des impressions rétiniennes. — Ce phénomène joue dans l'examen radioscopique un rôle important. Grâce à lui, et malgré la production intermittente des rayons de Röntgen à l'aide des bobines d'induction, on obtient cependant sur l'écran une image qui paraît fixe et persistante, à la condition que les interruptions du courant inducteur se succèdent à des intervalles assez rapprochés. En pratique, pour obtenir à l'aide de la bobine d'induction une fixité des images radioscopiques comparable à celle que donne la machine statique, il ne faut guère moins d'une cinquantaine d'interruptions par seconde.

En résumé, ce qui caractérise la vision dans l'examen radioscopique, c'est, d'une part, sous l'influence de l'adaptation de l'œil à l'obscur, une extraordinaire augmentation de la sensibilité lumineuse ; c'est, d'autre part, malgré l'adaptation de l'œil, une notable diminution de l'acuité visuelle.

Collaboration au « Traité de radiologie médicale », publié sous la direction de M. le professeur Bouchard.

(Paris, Steinheil, 1904.)

LIVRE II

LES RAYONS APPLIQUÉS A LA MÉDECINE ET A LA CHIRURGIE

PREMIÈRE PARTIE

PARTIE TECHNIQUE

I. — L'utilisation des propriétés chimiques des rayons X en médecine. Radioscopie et radiographie.

CHAPITRE PREMIER

L'ÉCRAN ET L'IMAGE FLUOROSCOPIQUE. — RADIOSCOPIE.

Une étude théorique de la radioscopie est l'introduction nécessaire à la pratique de ce nouveau mode d'examen et à l'exposé des services qu'il rend aux sciences médicales. Elle doit comprendre successivement :

1° L'étude morphologique des écrans luminescents envisagés au point de vue de leur structure, de leur fabrication et de leur mode de montage ;

2° L'étude fonctionnelle des écrans luminescents comme sources de lumière ;

3° L'étude physiologique de l'œil humain devant les écrans luminescents au cours de l'examen radioscopique ;

4° L'étude physique des images observées par l'œil sur les écrans luminescents.

§ 1. — *Les écrans luminescents.*

Écrans phosphorescents. — Substances diverses pouvant entrer dans leur composition. Écrans au sulfure de zinc.

Écrans luminescents. — Substances diverses pouvant servir à leur confection. Écrans au platinocyanure de baryum ; mode de fabrication ; modes divers de montage.

§ 2. — *Fonctionnement des écrans.*

Étude des principales conditions qui modifient la lumière fournie par l'écran fluorescent ou, plus exactement, qui font varier les caractères physiques et objectifs des radiations visibles fournies par l'écran, abstraction faite de la sensation lumineuse qu'elles provoquent.

Cette sensation lumineuse et le fonctionnement de l'œil en face de l'écran fluorescent font l'objet du paragraphe suivant, car, dans un certain sens, il est vrai de dire que « c'est l'œil qui crée la lumière ».

§ 3. — *La fonction visuelle en radioscopie.*

La physiologie de la vision en radioscopie comprend d'une part la sensibilité de la rétine à la lumière fournie par l'écran fluorescent, la *sensibilité lumineuse*, d'autre part la faculté de distinguer les limites et les contours des diverses portions inégalement lumineuses de cet écran, l'*acuité visuelle*, enfin le phénomène, important en radioscopie, de la *persistance des impressions rétiniennes.*

Ce paragraphe reproduit, dans un ordre un peu différent et avec quelques additions, le travail sur l'Étude physiologique de la vision dans l'examen radioscopique, résumé plus haut.

§ 4. — *Les images radioscopiques.*

Ces images sont considérées seulement au point de vue physique, indépendamment de leur valeur séméiologique pour le médecin.

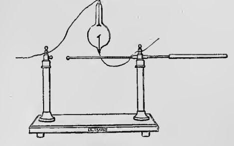
J'étudie successivement les dimensions, la forme, les contours et la teinte de chacune des parties de l'image radioscopique dans ses rapports avec les dimensions, la forme, les contours et la perméabilité aux rayons X de chacun des organes qui lui correspond.

S'il est facile, à l'aide des notions les plus élémentaires de géométrie, de déduire des dimensions et de la forme des images radioscopiques les dimensions et la forme des organes examinés, je fais voir combien, par contre, même au point de vue purement physique, l'interprétation des diverses teintes de l'image radioscopique, d'après leur valeur relative, présente de difficultés et d'incertitude.

La mesure indirecte du pouvoir de pénétration des rayons de Röntgen à l'aide du spintermètre.

(Communication à la Société française d'électrothérapie et de radiologie; *Archives d'électricité médicale*, n° 88, 15 avril 1900.)

« Le *mesureur d'étincelle* ou, pour parler grec, le *spintermètre* (σπινθήρ, étincelle) ne constitue nullement une invention. Ce n'est pas plus le fruit d'une idée nouvelle que ne l'est une règle ou une canne graduée en centimètres. Ce modeste instrument n'en réalise pas moins, pour le médecin



qui s'occupe de radioscopie et de radiographie, une petite innovation que je crois de grande commodité et de grande utilité. »

Le pouvoir de pénétration des rayons de Röntgen croît et décroît avec la résistance des ampoules, résistance variable suivant leur calibre, la distance des électrodes, le degré du vide, et les qualités du courant qui les traverse. Au cours même des opérations radioscopiques ou radiographiques, rien n'est si variable que la résistance des ampoules et, par suite, que le pouvoir de pénétration des rayons de Röntgen auxquels elles donnent naissance.

Pour apprécier le degré de résistance d'une ampoule, le meilleur moyen, depuis longtemps employé, est de chercher ce qu'on appelle l'*étincelle équivalente*, c'est-à-dire de rapprocher l'un de l'autre les deux

conducteurs qui la relient aux deux pôles d'une bobine d'induction ou d'une machine statique jusqu'à ce qu'une étincelle éclate entre ces deux conducteurs. La longueur de l'étincelle équivalente qui croît et décroît avec la résistance de l'ampoule ne suffit pas à la mesure exacte de cette résistance, mais permet au moins de la caractériser avec précision.

La mesure de l'étincelle équivalente est grandement facilitée par le spintermètre, qui n'est autre chose qu'un détonateur gradué, placé en dérivation dans le circuit de l'ampoule. Il consiste essentiellement en une longue tige métallique, divisée en centimètres et demi-centimètres, terminée en pointe à l'une de ses extrémités, et portant à l'autre extrémité un manche en ébonite. Cette tige est mobile, à frottement doux, dans une coulisse métallique montée sur un pied isolant, de façon que la pointe se rapproche ou s'éloigne à volonté d'une autre pointe métallique fixée sur un second pied isolant, distant du premier de 35 centimètres environ.

Les pointes, fixe et mobile, du spintermètre peuvent être munies de boules d'un diamètre déterminé, ce qui permet aux instruments munis de boules de même diamètre de fournir aes indications comparables. Dans ces conditions, il est applicable aux machines statiques employées à la production des rayons de Röntgen aussi bien qu'aux bobines d'induction.

En résumé, la mesure que donne le spintermètre correspond indirectement au pouvoir de pénétration des rayons de Röntgen, c'est-à-dire au facteur le plus important de beaucoup en radioscopie et en radiographie.

Sur la mensuration de l'aire du cœur à l'aide des rayons de Röntgen, principe d'une méthode nouvelle.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 1er juin 1900.)

Pour connaître, sur le vivant, la situation, la forme et les dimensions du cœur, aucun mode d'exploration ne fournit des renseignements plus certains, plus précis et plus complets que les rayons de Röntgen.

Cependant les images du cœur, projetées sur l'écran par le faisceau divergent des rayons de Röntgen sont toujours agrandies et déformées.

De préférence à la méthode de mensuration radioscopique de l'aire du

cœur, récemment proposée à la Société par MM. Variot et Chicotot, et tout en reconnaissant que quelques millimètres d'écart entre les vraies dimensions du cœur et celles qui lui sont attribuées ne changent rien au diagnostic, au pronostic et au traitement des affections de cet organe, je propose une méthode nouvelle plus exacte fondée sur le principe suivant :

A la surface de l'écran, pour chaque position de l'ampoule, il existe un point où l'incidence des rayons de Röntgen est normale, tandis qu'en tous les autres points elle est oblique; ce point n'est pas très difficile à déterminer exactement.

Pour la mensuration de l'aire du cœur, le sujet examiné et l'écran demeurant immobiles, on déplacera l'ampoule parallèlement à l'écran, de telle sorte que le point en question, le point d'incidence normale, se confonde successivement avec le bord droit et avec le bord gauche de l'ombre cardiaque, c'est-à-dire de telle sorte que le rayon normal soit successivement tangent au bord droit et au bord gauche du cœur. Il suffira de mesurer sur l'écran immobile la distance entre les deux points ainsi notés l'un après l'autre pour obtenir exactement, sans calcul, le diamètre correspondant du cœur. La même opération sera répétée pour chacun des diamètres de l'organe.

Sur une machine statique propre à l'examen radioscopique au domicile des malades.

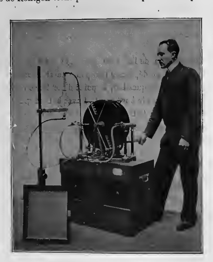
(*Archives d'électricité médicale*, n° 95, 15 juillet 1900.)

Description d'une machine statique du type Wimshurst, construite par M. Drault dans le but spécial de la production facile des rayons de Röntgen.

C'est un appareil radiogène très simple, de poids et de volume assez faibles pour être facilement transportable au domicile des malades, n'exigeant, pour être mis en marche, que la main d'un aide capable de tourner une manivelle et néanmoins assez puissant pour permettre l'examen radioscopique d'un thorax d'adulte, même d'assez forte corpulence. Il convient aux praticiens qui ne sont pas en possession, dans leur cabinet, de l'énergie électrique distribuée par un courant de ville ou qui ne trouvent

pas, dans leur voisinage, les moyens de charger une batterie d'accumulateurs; c'est par excellence l'*appareil radiogène du médecin de campagne.*

En étudiant son fonctionnement, je montre que le discrédit immérité où sont tenues les petites machines statiques comme moyen de production des rayons de Röntgen vient pour une bonne part de l'emploi d'ampoules



dont la résistance électrique est mal accommodée à la puissance de ces machines, en particulier de l'emploi d'ampoules insuffisamment résistantes; des exemples probants enseignent la nécessité d'un détonateur placé en série avec l'ampoule pour faire varier notablement le pouvoir de pénétration des rayons qu'elle donne et la grande utilité d'un spintermètre placé en dérivation pour mesurer indirectement ce pouvoir de pénétration et le maintenir exactement au degré voulu pendant toute la durée des opérations radioscopiques ou radiographiques.

Présentation d'un instrument auxiliaire de l'examen radioscopique, le diaphragme-iris radioguide.

(Société d'électrothérapie et de radiologie, 19 juillet 1900.)

Sur la question des incidences en radioscopie.

(Communication au 1er Congrès international d'électrologie et de radiologie, tenu à Paris en 1900, séance du 31 juillet.)

Les instruments de l'examen radioscopique.

(Communication à l'Association française pour l'avancement des sciences. Congrès de Paris, séance du 6 août 1900.)

L'emploi du diaphragme-iris en radioscopie et son utilité pour la détermination du point d'incidence normale.

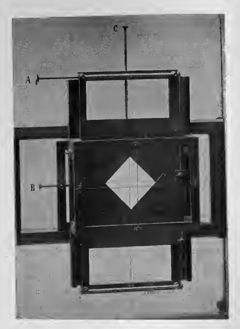
(*Archives d'électricité médicale*, n° 94, 15 octobre 1900.)

Les premiers observateurs qui ont pratiqué la radioscopie médicale ont reconnu l'utilité de ne laisser passer, parmi les rayons de Röntgen divergeant en tous sens à leur sortie de l'ampoule, qu'un faisceau plus ou moins étroit.

Cette utilité trouve son explication théorique dans l'existence de ce qu'on peut appeler les rayons *parasites*, en confondant sous ce nom toutes les radiations, capables d'exciter la fluorescence de l'écran, qui n'ont pas pour point de départ l'anticathode métallique placée à l'intérieur de l'ampoule. De ces radiations parasites, les unes, rayons secondaires de Sagnac, naissent hors de l'ampoule de tous les corps frappés par les rayons de Röntgen et des organes mêmes soumis à l'exploration; les autres proviennent de la paroi de verre de l'ampoule frappée par les rayons cathodiques diffusés.

Au lieu d'employer tour à tour plusieurs diaphragmes de plomb

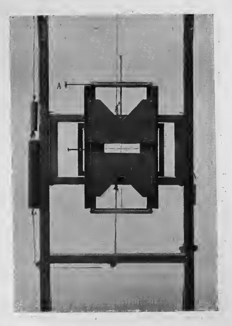
percés d'orifices de différents diamètres, il est préférable d'avoir un seul diaphragme disposé de telle sorte qu'on puisse à volonté modifier facilement les dimensions et même la forme de l'ouverture pendant que l'ampoule est en marche au cours de l'examen radioscopique. Dans ce



but, j'ai fait construire un diaphragme-iris qui est une simplification du diaphragme-iris des microscopes.

Il se compose essentiellement de deux lames de plomb, de forme rectangulaire, de 3 millimètres d'épaisseur et de 35 centimètres environ de largeur sur 25 centimètres de hauteur Ces deux lames, juxtaposées

l'une au-devant de l'autre dans un cadre vertical de bois, sont mobiles verticalement en sens inverse; la rotation d'un bouton de réglage fait monter l'une tandis que l'autre descend, ou *vice versa*. Elles portent, l'une à son bord supérieur, l'autre à son bord inférieur, une échancrure en



forme de triangle rectangle isocèle dont l'hypoténuse mesure 20 centimètres. Ces deux échancrures limitent par leur réunion une ouverture de forme carrée dont le mouvement inverse des lames fait varier le côté, tandis que son centre demeure fixe. On peut ainsi, suivant que l'ouverture du diaphragme grandit ou diminue, illuminer tout l'écran ou n'en éclairer qu'une très petite surface, avec tous les degrés intermédiaires.

On peut aussi donner à l'ouverture du diaphragme-iris et, par suite, à la surface éclairée de l'écran, au lieu de la figure d'un carré, celle d'une étroite et longue bande rectangulaire. Il suffit d'intervertir la position des lames de plomb, en abaissant la lame supérieure et en élevant la lame inférieure, de telle sorte que le passage des rayons soit limité par les bords non échancrés des deux lames. Cetto formo spéciale de l'ouverture du diaphragme-iris est utile pour comparer, chez le même sujet, les images de deux régions symétriques, telles que les deux sommets pulmonaires ou les deux moitiés du muscle diaphragme.

La supériorité du diaphragme-iris sur les autres diaphragmes de plomb, c'est qu'il permet, au cours de l'examen radioscopique, de passer très rapidement de la vue d'ensemble de toute une région, la cavité thoracique, par exemple, à l'inspection exclusive de tel ou tel des organes qu'elle contient, et réciproquement. On constate ainsi manifestement combien l'image partielle, limitée par l'ouverture du diaphragme, gagne en netteté de contours, en opposition entre les parties claires et obscures, ce qu'elle perd en éclat, et, dans le rétrécissement concentrique de la plage d'illumination de l'écran, il est facile de s'arrêter au point précis où le gain ne compense plus la perte. Cette grande netteté de contours de l'image radioscopique constitue, en certains cas, un très grand avantage. Nulle part elle n'est plus utile que dans l'examen du thorax, transversalement ou obliquement traversé d'une aisselle à l'autre par les rayons de Röntgen. Pour l'exploration de l'aorte thoracique, particulièrement pour le diagnostic différentiel de l'allongement de la crosse aortique, de la simple dilatation du vaisseau et de l'anévrisme vrai, on peut dire que l'emploi du diaphragme de plomb et, de préférence, du diaphragme-iris, est à peu près indispensable.

Le diaphragme-iris est un instrument à deux fins. Il ne sert pas seulement à limiter, au gré de l'observateur, par une ouverture dont la forme et les dimensions sont variables, le faisceau des rayons de Röntgen qui illuminent l'écran; il permet encore d'étudier l'incidence de ces rayons aux divers points illuminés et montre sur l'écran, à chaque instant de l'examen, quelles que soient la position de l'ampoule et l'attitude du malade, le point précis où l'incidence est normale.

Les ombres portées par les rayons de Röntgen ne donnent jamais que

des images déformées des organes, la déformation de l'image étant d'autant plus prononcée que le foyer radiogène est plus proche, que l'organe est plus éloigné, qu'il est de plus grandes dimensions et que, dans le plan de l'image, on considère des points plus distants de celui où l'incidence des rayons est perpendiculaire.

Ainsi, dans l'examen radioscopique où le foyer radiogène n'est jamais à grande distance de l'écran, c'est seulement au voisinage immédiat du point d'incidence normale que, pratiquement, l'image n'est pas déformée. On a donc tout intérêt, en radioscopie, à chercher à ce que la région ou la portion d'organe plus particulièrement examinée soit sur le trajet du rayon normal. Si, par exemple, on veut explorer la crosse aortique d'un sujet debout, il convient de le faire tourner sur place, de telle sorte que les rayons de Röntgen traversent son thorax tour à tour d'avant en arrière, d'arrière en avant, transversalement d'une aisselle à l'autre et obliquement dans chacun des nombreux diamètres intermédiaires, mais il importe surtout que, dans chacune de ces positions, la crosse aortique demeure toujours sur le trajet du rayon normal ; à cette condition seulement, les images si diverses du vaisseau qui se succèdent sur l'écran ne présentent pas de déformation appréciable.

Le diaphragme-iris est solidement fixé sur un petit cadre mobile qui reçoit l'ampoule et se déplace avec elle dans un grand cadre fixe, verticalement placé ; ce petit cadre est équilibré par un contre-poids. L'écran fluorescent est suspendu de même à l'aide d'un contre-poids au-devant de l'appareil porte-ampoule, à une distance suffisante pour qu'un sujet debout trouve place dans l'espace intermédiaire et puisse s'y retourner ; dans le plan vertical où il se déplace, il demeure toujours parallèle au plan du diaphragme-iris. Deux croisés de fils métalliques sont disposés, au-devant de l'ouverture du diaphragme-iris, de manière à projeter sur l'écran deux minces croix d'ombre qui se confondent en une seule quand le rayon normal passe par les deux points d'intersection des fils et par le centre du diaphragme. Le diaphragme-iris muni de ses deux croisés de fils, tout en faisant corps avec le petit cadre porte-ampoule, peut être lentement déplacé au-devant de cette ampoule, soit dans le sens vertical, soit dans le sens horizontal, à l'aide de deux vis terminées par des boutons de réglage, jusqu'à ce que les deux croix d'ombre projetées sur l'écran

soient entièrement confondues en une seule. A ce moment on peut enlever les deux croisés de fils dont l'ensemble constitue l'*indicateur d'incidence*. Désormais on peut élever ou abaisser l'ampoule, la déplacer latéralement et faire varier la position du malade qu'on examine par devant, par derrière, latéralement ou obliquement : c'est toujours au centre de la surface restreinte d'illumination de l'écran que l'incidence des rayons est normale; c'est donc toujours au centre de cette surface que l'image radioscopique est le moins déformée, le moins agrandie et se rapproche le plus de la forme et des dimensions des organes invisibles qu'elle représente. Si on veut que le point d'incidence normale demeure constamment figuré sur l'écran, il suffit de conserver au-devant de l'ampoule un des croisés de fils.

Cet instrument peut servir à la mensuration des organes profonds. Par exemple, pour la mensuration de l'aire du cœur, suivant la méthode dont j'ai énoncé le principe devant la Société médicale des hôpitaux, il suffit, tandis que le sujet examiné et l'écran fluorescent demeurent parfaitement immobiles, de déplacer l'ampoule de telle sorte que le rayon normal devienne successivement tangent au bord droit et au bord gauche du cœur, c'est-à-dire de manière à ce que le point d'incidence normale, figuré sur l'écran, se confonde alternativement avec le contour droit et avec le contour gauche de l'ombre cardiaque. Après qu'on a noté sur l'écran, ou mieux sur une feuille de papier calque placée au-devant de sa surface fluorescente, les deux positions successives du point d'incidence normale, on mesure la distance qui les sépare et on obtient sans calcul la longueur du diamètre cherché. On peut à l'aide de la même méthode, mesurer tous les diamètres de l'aire du cœur; il n'est même pas impossible de promener autour du cœur le rayon normal tangentiellement à cet organe, de manière à ce que le point d'incidence normale dessine successivement toutes les portions du contour de l'ombre cardiaque. On peut de la même manière et plus facilement encore mesurer exactement l'amplitude des excursions diaphragmatiques pendant les mouvements respiratoires.

Présentation d'un support d'ampoule avec diaphragme-iris propre à l'examen radioscopique et à la radiographie simple ou stéréoscopique.

(Société d'électrothérapie et de radiologie, séance du 21 mars 1901.)

Les instruments auxiliaires de l'emploi médical des rayons de Röntgen.

(*Archives d'électricité médicale*, n° 102, 15 juin 1901, p. 321.)

Sous ce nom on peut grouper tous les instruments qui, sans être indispensables à la production des rayons de Röntgen, rendent plus aisées plus précises et plus sûres les opérations radioscopiques et radiographiques.

Description de l'ensemble d'instruments, auxiliaires de l'emploi médical des rayons de Röntgen, construits sur mes indications par M. Drault et récemment exposés à la séance de Pâques de la Société de Physique.

Chacun d'eux peut être employé isolément. Ils n'en sont pas moins solidaires et forment un tout, car ils concourent tous au même but et complètent, avec quelque appareil radiogène que ce soit, l'installation du médecin qui veut pratiquer tour à tour la radioscopie et la radiographie simple ou stéréoscopique. Ces instruments comprennent :

1° Un châssis porte-ampoule et porte-écran, propre à l'examen radioscopique et à la radiographie simple ou stéréoscopique, d'un sujet debout, assis, ou couché ;

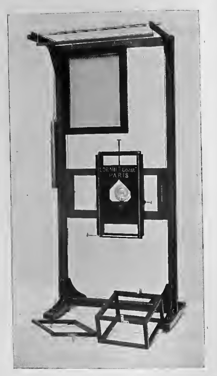
2° Une table-support, destinée à l'examen radioscopique et à la radiographie, simple ou stéréoscopique, de toutes les parties du corps sur un sujet étendu dans le décubitus dorsal, abdominal ou latéral ;

3° Un diaphragme-iris, permettant de limiter à volonté le champ d'action des rayons de Röntgen sur l'écran fluorescent ou sur la plaque sensible ;

4° Un indicateur d'incidence, composé de deux croisés de fils, servant à la détermination du point d'incidence normale des rayons de Röntgen sur l'écran fluorescent ou sur la plaque sensible ;

5° Un spintermètre, servant à la mesure de la résistance électrique de

l'ampoule et indirectement à la mesure du pouvoir de pénétration des rayons de Röntgen.



Châssis porte-ampoule et porte-écran avec diaphragme-iris et indicateur d'incidence.

Suit une description détaillée de ces divers instruments et de leur emploi en radioscopie et en radiographie, simple ou stéréoscopique.

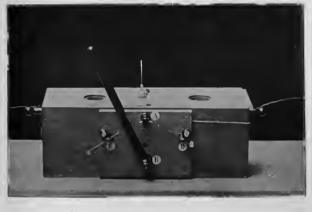
Sur la technique de l'application des rayons de Röntgen au diagnostic de la tuberculose pulmonaire.

(Communication au V[e] Congrès international pour l'étude de la tuberculose tenu à Londres en 1901, séance du 21 juillet.)

Soupape électrique de Villard avec spintermètre à maximum et à minimum.

(*Archives d'électricité médicale*, n° 109, 15 janvier 1902.)

Quand on fait choix, pour la production des rayons de Röntgen, de l'énergie électrique fournie par une bobine d'induction, non seulement



on a besoin uniquement du courant induit direct, mais il est nécessaire d'empêcher le courant induit inverse de traverser l'ampoule radiogène, si l'on ne veut pas que l'une et l'autre électrode devienne tour à tour le foyer d'émission des rayons cathodiques, générateurs des rayons de Röntgen, et si on désire éviter le dépôt, sur la paroi interne de l'ampoule, d'une couche métallique capable de la mettre rapidement hors d'usage. Cette

nécessité s'impose tout particulièrement quand on fait usage d'une ampoule peu résistante, comme il convient à l'examen radioscopique, et d'une bobine puissante alimentée par un courant de voltage relativement élevé, du genre des courants urbains.

La soupape électrique de Villard satisfait parfaitement à l'indication d'empêcher le passage du courant induit inverse à travers l'ampoule radiogène.

Elle est munie, comme les ampoules radiogènes, d'un osmo-régulateur de Villard qui permet de faire varier à volonté sa résistance.

Toutefois, la lumière produite par la soupape est un obstacle à l'examen radioscopique, et il y a grand intérêt à masquer sa fluorescence aussi bien que celle de l'ampoule radiogène pour obtenir dans la chambre d'examen une obscurité aussi complète que possible.

J'ai donc enfermé cette soupape dans une boîte de bois que j'ai munie d'un spintermètre à maximum et à minimum. Une description détaillée n'est pas nécessaire; c'est un spintermètre disposé de telle sorte, par exemple, que la résistance électrique de la soupape pour le courant induit direct ne monte pas au-dessus de 4 centimètres d'étincelle équivalente au maximum, sans que le médecin en soit immédiatement averti par l'éclatement d'une étincelle, et, tandis qu'il chauffe l'osmo-régulateur, ne descende pas au-dessous de 1 centimètre au minimum. Le réglage de la résistance de la soupape peut être obtenu pendant une radiographie sans qu'il soit nécessaire d'interrompre l'opération en cours.

L'adjonction à la soupape de Villard d'un spintermètre à maximum et à minimum ne constitue qu'un perfectionnement de très faible importance, mais n'est cependant pas sans utilité.

L'emploi des cylindres compresseurs en radiographie et le nouveau cylindre compresseur ajustable au porte-ampoule diaphragme-iris.

(*Archives d'électricité médicale*, n° 129, 15 septembre 1903.)

Les images radioscopiques et radiographiques présenteraient toujours des contours nettement tranchés si elles étaient formées seulement par les *rayons focaux*, issus du focus anticathodique.

Leur netteté est troublée par des *rayons parasites* : les uns, *rayons pariétaux*, proviennent de la paroi même de l'ampoule et sont produits principalement par le choc des rayons cathodiques diffusés; les autres, *rayons secondaires*, proviennent de toutes les particules matérielles rencontrées sur leur trajet par les rayons primaires, focaux ou pariétaux. Moins pénétrants que les rayons primaires dont ils sont issus, les rayons secondaires naissent partiellement des parois de l'ampoule, mais principalement de l'intérieur même des organes soumis à l'exploration radiologique, et sont, par conséquent, d'autant plus nombreux et d'autant plus nuisibles que l'épaisseur des organes explorés est plus grande.

Deux procédés différents, qui se prêtent un mutuel secours, permettent sinon d'éviter complètement les rayons parasites, ce qui est impossible, du moins de diminuer notablement leurs inconvénients. Le premier consiste dans l'abaissement du pouvoir de pénétration des rayons employés à la recherche, le second dans la limitation de ces rayons à un faisceau étroit, au faisceau strictement indispensable à l'exploration d'une région du corps très circonscrite.

Les rayons de Röntgen doivent être limités, surtout en deux points de leur trajet : à leur sortie de l'ampoule et à leur entrée dans la peau.

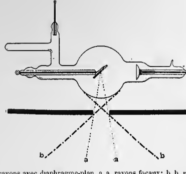
Le Dr Albers-Schönberg, de Hambourg, a imaginé un appareil primitivement destiné à la recherche des calculs du rein et dont il a étendu l'emploi à la radiographie de toutes les parties du corps.

La pièce essentielle de cet appareil est un cylindre creux intérieurement doublé de plomb qui forme sur le trajet des rayons entre l'ampoule et la région explorée un véritable tunnel. Il arrête au passage plus complètement que la simple ouverture des diaphragmes plans les rayons parasites provenant de la paroi de l'ampoule ; de plus il s'enfonce, par son bord inférieur, dans la paroi abdominale qu'il déprime et, de cette manière, diminue de 5 à 10 centimètres environ l'épaisseur des parties molles interposées au-devant de la plaque. Il restreint ainsi la production des rayons secondaires provenant des tissus traversés et donne, avec la possibilité d'employer des rayons relativement peu pénétrants, celle d'obtenir sur l'image radiographique, avec des contours plus nets, un contraste plus accentué des teintes.

Dans son ensemble, l'appareil du Dr Albers-Schönberg, qui donne

d'excellents résultats, ne peut cependant échapper au reproche d'être pesant, coûteux et encombrant. Pour obvier à ces inconvénients, tout en conservant le principe de la limitation des rayons à un faisceau étroit, je n'ai gardé que le cylindre intérieurement doublé de plomb, j'en ai même réduit la longueur de 15 centimètres et, tel quel, je l'ai muni de deux crochets latéraux qui permettent de l'ajuster, en un clin d'œil, au-devant du diaphragme-iris de mon châssis porte-ampoule.

Ce châssis, décrit plus haut, a pour but de faciliter l'examen radios-



Marche des rayons avec diaphragme-plan. a, a, rayons focaux; b, b, rayons pariétaux.

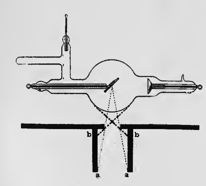
copique et la radiographie, simple ou stéréoscopique, d'un malade debout, assis ou couché, et de permettre, dans ces diverses positions, l'emploi du diaphragme-iris. Rien n'est désormais si facile, dans toutes ces positions, que d'y joindre l'usage du cylindre compresseur et d'en retirer, particulièrement dans le décubitus dorsal, tous les avantages inhérents à cet instrument.

En comparaison de l'appareil imaginé par le Dr Albers-Schönberg, le nouveau cylindre compresseur possède certains avantages.

On peut, en effet, l'employer pour l'exploration radioscopique ou radiographique, aussi bien lorsque le sujet examiné est en position verticale, debout ou assis, que lorsqu'il est horizontalement étendu. Enfin,

dans cette dernière position, si le malade est couché sur un cadre à fond de toile, on peut au besoin placer le cylindre compresseur au-dessous de lui et la plaque au-dessus, ce qui favorise, par exemple, la recherche des calculs biliaires ou la radiographie du cœur, tandis que l'appareil d'Albers-Schönberg permet seulement l'application du cylindre au-dessus du malade en position horizontale.

De plus, le porte-ampoule-diaphragme-iris permet de faire, avec le



Marche des rayons avec diaphragme cylindrique. a, a, rayons focaux; b, b, rayons pariétaux.

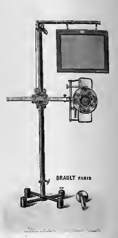
même cylindre, la radiographie simple ou stéréoscopique d'un organe quelconque, tandis que l'appareil d'Albers-Schönberg exige pour la stéréo-radiographie, un cylindre spécial, coûteux, de construction compliquée.

Instruments auxiliaires de l'emploi médical des rayons de Röntgen exposés à la séance de Pâques de la Société de Physique.

Ces instruments, construits sur mes indications et figurés ci-dessus, n'ont encore fait l'objet d'aucune publication.



Fauteuil pour la radiographie en position assise. Le malade est appuyé de face, de dos, de côté ou obliquement contre une mince planchette doublée d'un écran fluorescent qui joue le rôle de la glace dépolie des photographes. C'est seulement après avoir obtenu, par une série de déplacements de l'ampoule ou du fauteuil, l'image désirée, qu'on dispose, au dos de l'écran, la plaque sensible sur laquelle cette image sera fixée.



Porte-ampoule et porte-écran, avec diaphragme-iris et indicateur d'incidence, très facilement démontable et transportable, pour l'exploration radioscopique et radiographique au domicile des malades.



Lit pour l'exploration radioscopique et radiographique des malades couchés. Pendant l'examen radioscopique, le médecin tient d'une main l'écran fluorescent, tandis qu'à l'aide de l'autre main il peut très facilement déplacer l'ampoule en longueur et en largeur, faire varier l'ouverture du diaphragme-iris et modifier le pouvoir de pénétration des rayons employés.

La découverte des rayons de Röntgen et le principe de la conservation de l'énergie.

(*Revue générale de clinique et de thérapeutique*, numéro du 28 janvier 1899.)

C'est la première d'une série de conférences, faites à l'hôpital Saint-Antoine, sur la radiologie médicale.

Après avoir exposé dans quelles circonstances Guillaume Röntgen découvrit, à la fin de l'année 1895, les radiations jusqu'alors inconnues auxquelles fut justement donné son nom, je rappelle qu'au point de vue des sciences naturelles, nous vivons dans un monde double, composé de deux mondes distincts, bien qu'en réalité inséparables et régis chacun par la même loi : « Rien ne se perd, rien ne se crée », le monde de la Matière et le monde de l'Energie. Puis je m'efforce de montrer que Röntgen n'a pas seulement trouvé un nouveau phénomène, mais une nouvelle forme de l'Energie, que dans le monde de l'Energie et dans l'ordre des découvertes, la découverte des rayons de Röntgen est comparable à celle du Magnétisme, à celle de l'Electricité, avec cette différence qu'en trois ans la dernière venue a porté des fruits plus beaux que n'en avaient produit ses aînées pendant toute une série de siècles.

Actuellement une seule forme d'énergie sert à la production des rayons de Röntgen, c'est l'énergie électrique. Je m'applique à donner une idée élémentaire de l'énergie électrique et des mesures électriques usuelles en montrant les analogies qui existent entre cette forme d'énergie et l'énergie mécanique produite par une chute d'eau, entre les machines hydrauliques qui élèvent l'eau à une certaine hauteur et les générateurs électriques qui élèvent l'électricité à un certain potentiel.

La radioscopie et la radiographie dans les hôpitaux.

(*Presse médicale*, n° 84, 21 octobre 1899.)

Au nom de l'expérience acquise en toute indépendance, avec me seules ressources à l'hôpital Tenon et à l'hôpital Saint-Antoine, je

montre ce que doit être dans les hôpitaux l'installation des nouveaux procédés d'exploration.

La radioscopie et la radiographie ne sauraient être opposées l'une à l'autre ; suivant les indications, chacune d'elles, tour à tour, doit être préférée ; toujours elles s'aident et se complètent mutuellement.

La radiographie a l'avantage de donner des images durables qu'on peut étudier à loisir, reproduire à volonté et qui surpassent en précision et en finesse de détails les images fugitives aperçues sur l'écran fluorescent.

En revanche, la radioscopie possède le privilège de montrer les mouvements des organes. C'est pour le médecin une supériorité inappréciable. Elle l'emporte encore par la facilité et la rapidité de l'examen, la multiplicité des aspects d'un même organe obtenus en peu d'instants, et la modicité de la dépense : ce sont de grands avantages dont on apprécie la valeur surtout dans un hôpital où les explorations doivent se succéder chaque jour en grand nombre.

Première conclusion :

L'emploi des rayons de Röntgen, en vue du diagnostic, comporte tout d'abord l'examen radioscopique.

Ce n'est pas à dire qu'on doive négliger la radiographie ni qu'on puisse se priver de son secours. Tout au contraire, dans certains cas, elle devient le complément nécessaire de l'examen radioscopique.

Mais le plus souvent, ce mode d'examen suffit au diagnostic. Toutefois, c'est à une condition indispensable :

L'examen radioscopique doit être pratiqué par le médecin.

En effet, s'il est aisé de voir les images qui apparaissent sur l'écran fluorescent, il n'est pas aussi facile de les interpréter. Pour les *lire*, il faut presque toujours, s'il s'agit des poumons par exemple, joindre et comparer les renseignements qu'elles donnent à ceux que fournissent les autres modes d'examen physique, l'auscultation, la percussion, la recherche des vibrations vocales. Cette association n'est même pas suffisante ; le plus souvent, une connaissance aussi complète que possible du malade et de l'évolution de la maladie est nécessaire pour donner à ces images leur véritable signification. Le diagnostic, œuvre de jugement, ne peut être que l'acte d'un seul. Celui qui interroge, qui inspecte, qui palpe, qui

percute et qui ausculte le malade doit être aussi celui qui en fait l'examen radioscopique.

Troisième conclusion :

Il est indispensable que chaque hôpital soit pourvu d'une salle d'examen radioscopique.

Cette salle doit être chaque matin, à l'heure de la visite, ouverte à tous les chefs de service de l'hôpital, médecins, chirurgiens, accoucheurs, accompagnés de leurs élèves. Elles ne doit, pendant toute la matinée, servir à aucun autre usage.

Après des détails sur la situation, les dimensions et l'installation de cette salle, quatrième et dernière conclusion :

Il n'est pas moins nécessaire que chaque hôpital soit doté, en outre, d'un laboratoire de radiographie.

La radiologie médicale aux médecins.

(*Bull. méd.*, n° 54, 12 juillet 1905.)

De la découverte des rayons de Röntgen est née une science nouvelle, la *radiologie*.

L'étude des applications de cette science à la médecine constitue la *radiologie médicale*.

Les rayons de Röntgen sont employés en médecine pratique, tantôt comme instrument d'exploration, tantôt comme agent thérapeutique. La radiologie médicale comprend donc deux départements, le *radiodiagnostic* et la *radiothérapie*.

Je m'efforce de mettre en lumière cette vérité souvent méconnue en notre pays, surtout dans les hôpitaux parisiens, mais généralement admise partout ailleurs, qu'un clinicien compétent est mieux apte au maniement médical des rayons X que le plus éminent physicien, fût-ce le professeur Röntgen lui-même, que, pour obtenir le meilleur emploi de ces rayons comme instrument de diagnostic et comme agent thérapeutique, il est nécessaire de posséder tout un ensemble de connaissances anatomiques, physiologiques, pathologiques et cliniques dont l'acquisition représente

plusieurs années d'études laborieuses et de fréquentation assidue de l'hôpital.

Il faut aussi, pour manier médicalement les rayons de Röntgen, posséder toute une série de notions théoriques et techniques, avoir fait un apprentissage; mais je démontre, par l'exemple des cours de vacances avec exercices pratiques, institués dans mon laboratoire de l'hôpital Saint-Antoine, que huit jours sont strictement suffisants à l'apprentissage de la partie théorique et technique de la radiologie médicale. C'est d'ailleurs un minimum qu'il est préférable de dépasser. L'étude de la partie clinique exige, par contre, une bien plus longue expérience.

Conclusions :

La pratique de la radiologie médicale, radiodiagnostic et radiothérapie, doit être réservée aux médecins.

L'enseignement de la radiologie médicale serait utile à tous les étudiants en médecine.

Cet enseignement qui comprend nécessairement trois parties, théorique, technique et clinique, ne peut être donné complètement que dans un hôpital.

2° RADIODIAGNOSTIC

Application de la méthode Röntgen à l'examen d'un anévrisme de la crosse de l'aorte (en collaboration avec MM. Oudin et Barthélemy).

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 5 février 1897.)

Observation d'un malade porteur d'un énorme anévrisme de l'aorte; description des résultats de l'examen radioscopique et présentation de l'épreuve radiographique.

Les détails qui suivent n'ont d'intérêt que par leur date :

« Le 8 janvier 1897, le malade est mis en face d'un tube focus de

Thompson et, sur l'écran fluorescent placé derrière son dos, nous voyons se projeter, au milieu des contours très nets de la cage thoracique, au-dessus de la ligne arrondie et mouvante du diaphragme, d'abord l'ombre ovalaire du cœur dont les changements de forme suivent les battements rythmiques de l'organe, puis au-dessus de cette dernière une autre ombre arrondie occupant une plus large surface, débordant davantage des deux côtés, mais surtout à droite, la colonne vertébrale, et qui est également animée de mouvements rythmiques, au point qu'elle semble l'ombre d'un second cœur plus volumineux que le premier et superposé à celui ci : rien n'est saisissant comme ce spectacle. »

« L'ensemble de ces deux ombres figure une sorte d'énorme sablier sur l'épreuve radiographique présentée qui n'a pas demandé moins de trente minutes de pose. »

« Comme il s'agit d'ombres portées et que les rayons X partent en divergeant du focus de Thompson, l'épreuve radiographique donne une image agrandie des organes intrathoraciques. Cet agrandissement est d'autant plus marqué qu'il s'agit d'organes plus voisins de la paroi antérieure du thorax, lorsque l'écran ou la plaque sont appliqués derrière le dos du sujet. Mais les images de deux organes placés à peu de chose près dans le même plan vertical n'en demeurent pas moins agrandies à la même échelle : tel est le cas chez ce malade pour le sac anévrismal et le muscle cardiaque. On peut donc mesurer exactement les dimensions relatives de l'un et de l'autre et voir combien le volume de l'anévrisme l'emporte sur celui du cœur. »

A l'épreuve radiographique présentée sont joints des croquis obtenus en appliquant une feuille de papier à décalquer contre l'écran fluorescent et en dessinant au crayon le contour des ombres projetées.

Des repères dont l'ombre est projetée sur l'écran sont fixés à la poitrine du malade examiné : « C'est un moyen simple de préciser les rapports des organes intra-thoraciques dont l'ombre apparaît sur l'écran avec les divers points des parois antérieure et postérieure du thorax. Nous pourrions, par ce moyen, si une médication était capable de diminuer le volume de l'anévrisme de notre malade, suivre et mesurer les progrès du traitement. »

« Nous concluons que, dans le cas en question, l'examen radioscopique

et l'examen radiographique n'ont guère fait autre chose que confirmer pleinement le diagnostic dû aux moyens habituels d'exploration, mais il ne nous semble pas douteux que la méthode de Röntgen permettra de reconnaître sûrement à leur début, des anévrismes qui, sans l'emploi de cette merveilleuse lumière, pourraient tout au plus être soupçonnés. »

Applications de la méthode Röntgen au diagnostic des affections thoraciques et en particulier au diagnostic des lésiona de l'aorte (en collaboration avec MM. Oudin et Barthélemy).

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 14 mai 1897.)

Présentation de cinq épreuves radiographiques qui montrent, depuis l'aorte normale, invisible derrière la colonne vertébrale jusqu'à l'anévrisme dépassant en volume le cœur lui-même, les principales étapes intermédiaires.

La première est l'image d'un thorax contenant une aorte saine, de calibre normal; l'ombre du vaisseau demeure confondue avec celle de la colonne vertébrale.

La seconde provient d'un malade dont les artères périphériques sont dures et flexueuses; l'ombre de l'aorte thoracique déborde déjà notablement à gauche de la colonne vertébrale, indiquant une légère ectasie du vaisseau.

La troisième confirme la prédiction énoncée précédemment, à savoir que la nouvelle méthode d'exploration permettra de diagnostiquer sûrement à leur début des anévrismes tout au plus soupçonnés sans son secours. Elle concerne un malade chez qui l'examen radioscopique a permis de reconnaître, de voir battre et de délimiter un anévrisme inaccessible aux moyens usuels d'investigation.

Les deux dernières proviennent du malade qui a fait l'objet de la précédente communication. L'une, déjà présentée à la Société, montre le thorax de ce malade, vu de dos; la seconde le fait voir de face.

Le malade, porteur d'un anévrisme aortique, décelé seulement par les rayons X, est mort subitement et son aorte elle-même est présentée à la Société, à côté de son image radiographique. Les plaques crétacées qui

pavent, pour ainsi dire, la face interne de l'aorte, expliquent la teinte extraordinairement sombre de cette image. En effet, une épreuve radiographique de l'aorte malade, incisée, étendue et fixée sur une mince plaque de liège, côte à côte avec une aorte normale, montre de quelle teinte uniformément claire est l'ombre d'une paroi artérielle saine et comment, par contraste, ressortent sur ce fond clair, sous forme de taches très sombres, de dimensions variables et de formes irrégulières mais à contours bien délimités, toutes les plaques crétacées qui parsèment la paroi anévrismatique : c'est à la fois une analyse chimique et une véritable dissection de l'aorte par les rayons de Röntgen.

On voit quels services peut rendre l'application de la méthode Röntgen au diagnostic des lésions aortiques, soit qu'elle confirme et complète les données fournies par les méthodes usuelles d'examen clinique, soit qu'elle dévoile des lésions seulement soupçonnées ou même tout à fait ignorées et entièrement inaccessibles aux autres modes d'exploration.

Mais ce ne sont pas seulement les lésions de l'aorte, ce sont celles de tous les organes contenus dans la cavité thoracique dont le diagnostic peut bénéficier grandement de l'emploi de cette méthode nouvelle. Elle permet, sur l'écran fluorescent, de voir le cœur, de préciser sa situation, de mesurer la place qu'il occupe et surtout d'étudier ses changements de forme et de volume. Elle permet encore mieux d'étudier le fonctionnement du diaphragme, le sujet observé pouvant, à volonté, retarder, amplifier ou suspendre les mouvements de ce muscle.

C'est ainsi que, chez un malade porteur d'une symphyse pleurale épaisse avec sclérose pulmonaire et rétraction du thorax, nous avons vu la moitié du diaphragme du côté malade demeurer élevée et à peu près immobile pendant les plus fortes inspirations, tandis que l'autre moitié du muscle, du côté sain, s'abaissait notablement.

Chez un autre malade qui avait présenté tous les signes d'une pleurésie diaphragmatique gauche, on ne voyait plus, sur l'écran, dans les grandes inspirations, la teinte claire révélatrice du tissu pulmonaire descendre et s'insinuer entre l'ombre à contours bien nets du diaphragme et celle de la paroi thoracique, en rendant évidente l'apparition du sinus costo-diaphragmatique. Ce sinus n'existait plus, c'était la preuve manifeste d'une symphyse pleurale costo-diaphragmatique.

Quant aux altérations des ganglions péritrachéaux bronchiques et du tissu pulmonaire, nombreux sont les cas où la méthode de Röntgen peut éclairer leur diagnostic; nous en citons quelques-uns.

La radiographie nous a révélé des infiltrations tuberculeuses dont ni l'auscultation ni la percussion ne permettaient de reconnaître l'existence soupçonnée de par les symptômes généraux.

Dans un cas, elle nous a permis de localiser dans le poumon un kyste hydatique qui semblait appartenir au foie.

Dans un autre cas, il s'agissait d'un enfant de cinq ans, présentant tous les symptômes d'une affection consomptive des poumons, abondante expectoration purulente, fièvre hectique, amaigrissement, doigts hippocratiques, et qui, véritable phtisique dans le sens étymologique du mot, était depuis huit mois traité par plusieurs médecins comme un tuberculeux vulgaire. Chez cet enfant, l'examen radioscopique a contribué avec d'autres signes à rectifier le diagnostic, à montrer l'intégrité du poumon et à faire reconnaître l'existence d'une pleurésie interlobaire suppurée, d'origine pneumococcique, en communication avec les bronches; une intervention chirurgicale, malheureusement trop tardive, a mis hors de doute l'existence de cette collection purulente.

Pour conclure, nous croyons que, pour le diagnostic des affections des organes intra thoraciques, la méthode de Röntgen, dans bien des cas, peut avec avantage prendre place à côté des autres modes d'exploration clinique dont elle ne doit nullement d'ailleurs faire négliger l'emploi.

Applications de la méthode Röntgen au diagnostic des affections thoraciques et en particulier au diagnostic des lésions de l'appareil respiratoire (en collaboration avec MM. Oudin et Barthélemy).

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 25 juin 1897.)

Présentation de deux épreuves radiographiques qui reproduisent à une semaine d'intervalle le thorax d'un même malade, porteur d'un abondant épanchement de la plèvre gauche; ces deux épreuves le montrent avant et après une thoracentèse qui a donné issue à plus de deux litres de liquide séro-fibrineux.

La première fait voir nettement la limite supérieure de l'épanchement dont l'opacité absolue contraste avec la transparence du tissu pulmonaire placé au-dessus. Par contre, sur la seconde épreuve, le poumon gauche est redevenu, dans presque toute sa hauteur, aussi transparent que le poumon sain.

On sait qu'à la période aiguë des pleurésies il est parfois embarrassant de décider si l'épanchement décroît, augmente ou demeure stationnaire; on sait qu'à leur décours, après une ponction ou sans ponction préalable, il est parfois difficile de dire si le liquide persiste, s'il se résorbe ou se reproduit. Nous croyons que dans bien des cas l'examen radioscopique aidera à trouver la solution du problème en permettant de suivre *de visu* les changements de niveau du liquide pleural.

Sur ces deux épreuves on voit l'ombre de l'aorte déborder à gauche la colonne vertébrale, dans un espace qui s'étend en hauteur du bord inférieur de la quatrième côte au sixième espace intercostal, c'est-à-dire dans la région qui correspond à l'union de la crosse aortique avec l'aorte thoracique proprement dite.

A ce sujet, l'examen radioscopique d'un assez grand nombre de personnes nous a montré que les sujets porteurs, comme le malade en question, d'artères périphériques flexueuses ont presque tous une aorte visible sur l'écran fluorescent dans une plus ou moins grande étendue, à gauche de la colonne vertébrale, à l'endroit où la crosse change de direction et devient verticalement descendante. C'est la preuve que la crosse aortique est allongée comme les vaisseaux périphériques.

Il est un autre signe que nous avons vu plusieurs fois coexister avec l'allongement et les flexuosités des artères périphériques, et dont la constatation permet encore plus sûrement de prédire qu'on verra sur l'écran l'aorte déborder la colonne vertébrale. C'est l'existence entre le bord interne de l'omoplate gauche et l'épine dorsale d'une zone plus ou moins étroite, où l'oreille appliquée contre le thorax entend les deux bruits du cœur, tandis que, autour de cette région limitée, elle ne les entend pas ou les perçoit beaucoup moins distinctement. Chez des malades présentant ce foyer dorsal d'auscultation des bruits du cœur, nous avons constaté qu'un objet métallique, tel qu'une petite pièce de monnaie, appliqué sur la peau, précisément à l'endroit où le stéthoscope

avait fait entendre ces bruits au maximum, apparaissait sur l'écran sous forme d'une tache très sombre occupant exactement le centre de l'ombre portée par la portion débordante de l'aorte.

Une troisième épreuve radiographique représente, vu de face, le thorax d'un enfant de six ans et demi, atteint d'adénopathie trachéo-bronchique tuberculeuse. Elle a demandé seulement cinq minutes de pose. Les moyens usuels d'exploration clinique avaient permis, dans ce cas, comme dans le précédent, de reconnaître facilement la maladie. Le diagnostic n'en a pas moins été singulièrement précisé et complété par l'exploration à l'aide des rayons de Röntgen, qui a révélé des lésions ganglionnaires beaucoup plus profondes et plus étendues que ne l'indiquaient l'auscultation et la percussion. En effet, la radiographie fait voir de la manière la plus manifeste, qu'en dehors d'un amas ganglionnaire rétro-sternal seul accessible aux moyens usuels d'exploration, il existe profondément situés dans l'épaisseur des deux poumons, tout autour du hile, d'autres ganglions nombreux et volumineux, surtout à droite, et qui, de ce côté, s'étendent le long des ramifications bronchiques vers les lobules périphériques.

On sait combien sont fréquentes, chez les enfants, les adénopathies trachéo-bronchiques de causes diverses : tuberculose, coqueluche, rougeole, grippe, etc. Elles échappent souvent à nos moyens habituels d'exploration et ne peuvent être que soupçonnées. La méthode Röntgen permettra de les reconnaître, elle précisera le siège et l'étendue des lésions ganglionnaires.

Une quatrième épreuve radiographique montre, vu de dos, le thorax du tuberculeux, porteur d'un pyopneumothorax droit, dont il a été question dans la note précédente. De la longue et minutieuse description de cette épreuve, quelques détails seulement sont à retenir ici.

C'est un fait bien connu dans l'histoire du pneumothorax que l'immobilité relative du côté malade pendant les mouvements respiratoires. La radiographie n'a pas manqué d'enregistrer ce phénomène. On peut voir, en effet, sur l'épreuve en question, que les côtes gauches sont figurées dans toute leur longueur par quatre contours que limite une bande sombre intermédiaire à deux bandes plus claires, supérieure et inférieure. On a ainsi le tracé des mouvements d'élévation et d'abaissement des

côtes de la moitié saine du thorax, et on mesure l'amplitude de leur excursion. Les côtes droites, au contraire, dans leur portion attenante à la colonne vertébrale, sont figurées seulement par un double contour. C'est la preuve que cette portion n'avait que des mouvements peu étendus pendant la respiration. Le quadruple contour qui reparaît à la périphérie des côtes droites, montre qu'elles n'étaient cependant pas immobiles.

La conclusion de l'étude de cette épreuve radiographique, c'est que l'exploration, à l'aide des rayons de Röntgen, permet de voir, dans un cas de pyopneumothorax, l'exacte situation du poumon perforé, la hauteur précise de l'épanchement pleural. C'est dire que des examens répétés du même malade, à plusieurs jours d'intervalle, permettront de mesurer toutes les variations de cet épanchement, tous les changements qui se produiront dans la forme et les dimensions du poumon.

Quant un nouvel examen radioscopique fera constater une augmentation de volume de cet organe, c'est que la perforation pulmonaire sera fermée, puisqu'à cette condition seulement l'air contenu dans la cavité pleurale aura pu se résorber et le poumon être attiré vers les parois du thorax. La méthode de Röntgen permettra donc de diagnostiquer de bonne heure la cicatrisation des perforations pulmonaires, avant que les deux feuillets de la plèvre aient repris contact, avant que l'auscultation l'ait révélé.

La même épreuve radiographique fournit encore d'autres renseignements importants. La zone claire qui correspond au poumon gauche est fort loin d'être uniformément claire comme à l'état normal. Au contraire, elle est, dans la portion qui correspond à la moitié supérieure du poumon, toute parsemée de taches sombres à contours indécis. Cela veut dire que le poumon gauche est tout infiltré, dans sa moitié supérieure, de noyaux opaques aux rayons X ; en d'autres termes, qu'il est le siège de lésions tuberculeuses profondes et étendues, alors qu'il semblait sain et que l'auscultation y révélait seulement un peu de catarrhe des bronches. Ainsi la méthode Röntgen permet de diagnostiquer des lésions pulmonaires tuberculeuses encore inaccessibles aux autres modes d'exploration.

A l'appui de ce résultat dont on voit immédiatement toute l'importance pratique, une cinquième épreuve radiographique apporte un nouveau

témoignage. Elle montre, vu de dos, le thorax d'une jeune fille que M. Rendu a eu deux fois l'occasion d'examiner sans pouvoir trouver autre chose, à l'auscultation du poumon droit, que quelques signes fugaces et incertains, en dépit des symptômes rationnels qui faisaient soupçonner l'existence d'une tuberculose pulmonaire. On voit sur cette épreuve comme le poumon droit, à son sommet et dans sa partie moyenne, a perdu sa transparence dans une grande étendue, et, par suite, comme il paraît profondément lésé.

En résumé, ces quelques exemples démontrent comment, sans rien enlever de leur valeur à nos modes usuels d'exploration clinique, la méthode Röntgen peut leur être adjointe et servir à confirmer, à préciser, à compléter, parfois même à rectifier le diagnostic des lésions de l'appareil respiratoire.

Examen radioscopique et radiographique d'un cas de pyopneumothorax. Le diagnostic, à l'aide des rayons de Röntgen, de la cicatrisation des perforations pulmonaires.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 11 juin 1897.)

Relation d'un cas de pyopneumothorax du côté droit soumis à l'examen radioscopique. La cavité pleurale, remplie d'air, se laisse si facilement traverser par les rayons X chez ce malade, d'ailleurs très maigre, que toutes les pièces osseuses de la cage thoracique apparaissent sur l'écran fluorescent bien plus distinctes du côté malade que du côté sain : les arcs costaux, en particulier, se montrent dans toute leur longueur, et on voit aussi nettement leur segment antérieur que leur segment dorsal. En revanche, une zone opaque à niveau supérieur horizontal correspond à l'épanchement purulent et remplit tout le sinus costo-diaphragmatique droit, contrastant avec la transparence relative du poumon gauche qu'on voit dans les mouvements d'inspiration descendre et s'insinuer entre les côtes et le diaphragme. Le malade étant assis sur une chaise, le buste bien vertical, on peut compter les côtes de haut en bas et constater que le niveau de l'épanchement n'atteint pas l'articulation très visible de la onzième côte avec la colonne vertébrale. Mais le plus important, c'est que

le poumon, diminué de volume et rétracté vers le hile, apparaît distinct sur l'écran avec des contours très précis, qu'on voit son sommet arrondi, son bord externe oblique en dehors, la languette à peu près horizontale de sa base, qu'en un mot on mesure exactement son volume, sa forme, ses dimensions en hauteur, en largeur et la situation qu'il occupe dans la cavité thoracique. On voit même se détacher de son sommet et se diriger obliquement en haut et en dehors une bande d'une teinte plus sombre que celle du tissu pulmonaire et qui ne paraît pas pouvoir être autre chose que l'ombre d'une épaisse et longue adhérence, en forme de ligament, reliant entre eux les deux feuillets de la plèvre. L'épreuve radiographique, jointe à cette description de l'examen radioscopique, en montre la rigoureuse exactitude.

Puisque la découverte de Röntgen donne ainsi le moyen de voir, dans le pneumothorax, l'exacte situation du poumon perforé, l'examen répété du même malade, à plusieurs jours d'intervalle, permettra de mesurer tous les changements qui se produiront dans la forme et les dimensions de cet organe. Or, il est bien évident que l'air contenu dans la cavité pleurale ne pourra se résorber, et, par suite, que le poumon ne pourra être attiré vers les parois du thorax et peu à peu regagner son volume primitif qu'à une condition, c'est que la perforation pulmonaire soit cicatrisée ou, tout au moins, fermée. Constater à un second examen radioscopique une augmentation de volume du poumon équivaudra donc à reconnaître la fermeture de la communication pleuro-bronchique.

Ainsi la méthode de Röntgen, dans l'hydropneumothorax, permet de voir l'épanchement et d'en mesurer les variations; elle permet surtout de voir le poumon, sa situation, sa forme, son volume et indirectement de diagnostiquer de bonne heure la cicatrisation des perforations pulmonaires, avant que le poumon ait repris contact avec la paroi thoracique, avant que l'auscultation l'ait révélé. C'est un des nombreux services que peut rendre cette méthode au diagnostic des affections thoraciques.

Note sur le déplacement du cœur à droite.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 16 juillet 1897.)

Lorsque le cœur est déplacé à droite par suite d'un grand épanchement pleural gauche ou de la sclérose du poumon droit, les auteurs classiques admettent que la pointe du cœur bat à droite, l'axe de l'organe étant renversé comme dans les faits de dextrocardie congénitale. Au contraire, les recherches cliniques et anatomo-pathologiques de M Bard (de Lyon), les recherches expérimentales de M. Pitres, montrent qu'en pareil cas le cœur est déplacé en masse, sans que la direction générale de son axe soit modifiée.

L'emploi des rayons de Röntgen permet aujourd'hui de faire véritablement la biopsie des malades de ce genre et de demander à l'examen radioscopique ou radiographique des renseignements précis sur l'exacte situation du cœur, au risque d'abandonner l'erreur classique.

Non seulement il ne suffit pas de percevoir, à droite du sternum, des battements isochrones au pouls pour être autorisé à croire qu'il s'agit de la pointe du cœur, mais on ne peut pas même toujours affirmer que de semblables battements indiquent un déplacement du cœur : chez un malade de M. Galliard, atteint de tuberculose pleuro-pulmonaire droite, l'examen radioscopique m'a fait voir que, *sans aucun déplacement du cœur*, les battements de cet organe peuvent être transmis à la paroi thoracique, à droite du sternum, par l'intermédiaire des masses solides du poumon induré ou de la plèvre épaissie, comme les mêmes battements sont transmis, dans les cas d'empyème pulsatile, plus ou moins loin de leur lieu de production, à la paroi thoracique, par l'intermédiaire d'un épanchement liquide. C'est une nouvelle preuve, s'il en est besoin encore, du secours qu'apporte au diagnostic médical l'emploi des rayons de Röntgen.

Les rayons de Röntgen et le déplacement du cœur à droite dans les grands épanchements de la plèvre gauche.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 15 juillet 1898.)

Non seulement les rayons de Röntgen rendent au diagnostic médical des services incontestables, mais ils aident à la solution de problèmes de pathologie jusqu'alors irrésolus.

Je viens seulement de rencontrer l'occasion, depuis longtemps attendue, de soumettre à l'exploration radiologique un malade porteur d'un épanchement de la plèvre gauche assez abondant pour reporter à droite du sternum les battements cardiaques, l'occasion de vérifier l'opinion de M. Bard, contraire à la tradition classique, mais vérifiée par plusieurs autopsies et par les recherches expérimentales de M. Pitres : *dans les cas de déviation du cœur à droite par épanchement pleural gauche ou par rétraction pulmonaire droite, le cœur est déplacé en masse sans que la direction générale de son axe soit modifiée, c'est la base et non la pointe du cœur qui bat à droite du sternum.*

Chez un homme porteur d'un énorme épanchement purulent de la plèvre gauche et dont le thorax est soulevé par les battements cardiaques, *dans le sixième espace intercostal droit, à 15 centimètres de la ligne médiane*, les rayons de Röntgen confirment l'opinion défendue par M. Bard et montrent le cœur déplacé en masse sans renversement de son axe.

L'examen radioscopique montre le côté gauche du thorax entièrement obscur tandis que, sur la clarté brillante du côté droit se détache l'ombre de la portion du cœur déplacé qui déborde le sternum.

On constate d'abord que le cœur est en réalité beaucoup plus refoulé à droite que ne l'indique la percussion. Puis, deux signes essentiels témoignent que cette ombre appartient à la base du cœur, y compris la base du ventricule droit, mais ne correspond pas à la pointe. D'une part, elle est limitée par un contour à peu près demi-circulaire qui devient manifeste surtout à la fin des inspirations volontairement profondes, car on voit à ce moment la clarté pulmonaire s'insinuer comme un coin effilé entre l'ombre cardiaque arrondie et l'ombre du dôme hépatique. D'autre

part, elle ne présente pas les mouvements brusques, les changements de forme soudains qui normalement traduisent aux yeux la systole ventriculaire au voisinage de la pointe, mais elle demeure tout à fait immobile. Cependant, à la partie supérieure, sur une zone assez faiblement obscure et à peu près immuable dans sa forme, on voit se dessiner une ombre plus noire et mouvante, alternativement plus ou moins large, comme s'il s'agissait de l'ombre des gros vaisseaux de la base tranchant sur l'ombre des oreillettes.

Une épreuve radiographique apporte à l'appui de cette description un témoignage irrécusable, elle montre au mieux le contour semi-circulaire de l'ombre de la base du cœur à droite de l'ombre vertébrale.

Ainsi les rayons Röntgen montrent, sans aucun doute possible, que c'est la base et non la pointe du cœur qui bat à droite du sternum.

Après une ponction qui donne issue à cinq litres et demi de liquide purulent, le cœur reprend sa place normale, comme en témoigne un nouvel examen radioscopique.

Trois jours plus tard, sans que le malade ait éprouvé le moindre trouble, on s'aperçoit que l'épanchement subsistant de la plèvre gauche est devenu un épanchement hydroaérique, un pyopneumothorax.

L'examen radioscopique montre un troisième aspect du thorax très différent des deux premiers. Le côté gauche, devenu clair à sa partie supérieure, plus brillant même que le côté droit, demeure obscur à sa base et ressemble à un bocal à moitié plein d'encre; la ligne de séparation des deux zones, obscure et brillante, est rigoureusement horizontale et demeure telle dans toutes les positions du malade, quand il s'incline lentement à gauche ou à droite; s'il fait quelque mouvement brusque, cette ligne ondule et forme des vagues : c'est le phénomène de la succussion hippocratique devenu visible. Ces signes présentés par l'écran ne font que confirmer les signes fournis par les méthodes habituelles d'exploration, mais là où l'examen radioscopique se montre supérieur à ces méthodes, c'est dans les renseignements qu'il donne sur la position occupée par le poumon et sur le volume de cet organe. Tandis que ni l'auscultation, ni la percussion, ni la recherche des vibrations thoraciques ne révèlent où est le poumon, l'écran fluorescent fait voir son ombre arrondie et peu foncée, tranchant sur la clarté brillante de la zone supérieure, à la hauteur

du hile; on dirait un petit ballon qui dans le bocal à moitié plein d'encre décrit plus haut, surnagerait, soutenu par le liquide.

Une seconde épreuve radiographique montre bien cette sorte de moignon pulmonaire.



Pyo-pneumothorax gauche vu de face ; le moignon pulmonaire surnage.

Ainsi, chez ce malade, les rayons de Röntgen indiquent la position précise du poumon rétracté vers le hile, ce que ne pourrait faire aucun autre mode d'investigation, comme ils ont indiqué l'exacte position du cœur déplacé.

Les rayons de Röntgen et le diagnostic de la tuberculose.

(Rapport lu au IV[e] Congrès international pour l'étude de la tuberculose, le 29 juillet 1898, à Paris.)

Ce rapport répond à une des questions mises à l'ordre du jour. Il est présenté simultanément avec un autre rapport sur le même sujet que lit le D[r] Claude, au nom du professeur Bouchard et au sien.

Les rayons de Röntgen et le Diagnostic de la Tuberculose.

(1 vol. in-16 carré, 96 pages avec 9 figures, de la collection des *Actualités médicales*, J.-B. Baillière et fils, Paris, 1899.)

Ce petit livre reproduit le rapport précédent. Le texte en a été à peine modifié; cependant il a reçu les additions que comportaient les nouvelles recherches publiées depuis le Congrès. Il est divisé en trois parties et terminé par des conclusions, suivies d'un index bibliographique.

Une première partie consacrée à l'historique de la question, rappelle l'origine de la nouvelle méthode d'exploration et le progrès rapide de ses applications médicales.

Dans une seconde partie qui constitue une étude critique de la radioscopie et de la radiographie médicales, ces deux procédés sont comparés l'un à l'autre, les avantages et les inconvénients de chacun d'eux sont mis en relief, et on réfute les arguments opposés à leur emploi en médecine, surtout à leur emploi dans l'exploration des organes thoraciques.

La troisième partie, la plus importante, est limitée au diagnostic de la tuberculose des divers organes de l'appareil respiratoire, poumons, plèvres et ganglions bronchiques, à l'exclusion du larynx.

Pour la commodité de l'étude et de l'exposition, tous les cas si dissemblables de lésions tuberculeuses de l'appareil respiratoire sont rangés en trois chapitres, suivant qu'il s'agit de *tuberculose latente* chez des sujets bien portants, de *tuberculose douteuse* chez des malades, ou bien enfin de

tuberculose certaine. Un quatrième chapitre est réservé aux *maladies simulant la tuberculose.*

Le premier chapitre, celui de la tuberculose latente, s'appuie principalement sur les recherches radioscopiques de MM. Kelsch et Boisson.

Dans le second chapitre, celui de la tuberculose douteuse, sont passés en revue les tubercules pulmonaires, à leurs divers stades de développement, la pleurésie diaphragmatique tuberculeuse, les pleurésies sèches tuberculeuses, la tuberculose pleuro-pulmonaire à début pleurétique, enfin la phtisie aiguë.

Dans le troisième chapitre, celui de la tuberculose certaine, sont étudiées les infiltrations tuberculeuses des poumons, les cavernes pulmonaires, les complications multiples qui, dans l'évolution de la phtisie, surajoutent leurs lésions aux altérations tuberculeuses proprement dites et, plus spécialement, la congestion pulmonaire et le pneumothorax.

Après le quatrième chapitre, viennent les conclusions suivantes :

« L'emploi des rayons de Röntgen qui rend au chirurgien de si grands services, est tout aussi précieux pour le médecin. »

Ce jugement porté par M. Bouchard un an après la découverte du professeur de Würtzbourg, apparaît de jour en jour plus vrai et plus fécond en conséquences pratiques.

Les deux procédés dont se compose la nouvelle méthode d'investigation, l'examen radioscopique et l'examen radiographique, révèlent seulement les différences de perméabilité aux rayons de Röntgen qui, à l'état normal ou pathologique, existent entre les divers organes et les divers tissus du corps humain, suivant leur composition chimique, leur structure et leur épaisseur. Rigoureusement, on ne saurait leur demander davantage.

Ces différences de perméabilité se traduisent sur l'écran fluorescent ou sur l'épreuve radiographique par des différences de clarté et d'ombre. Elles renseignent ainsi le médecin d'une manière indirecte sur la situation, l'étendue et les mouvements des viscères; elles lui apprennent les changements survenus dans leur densité.

Une condition toutefois est nécessaire, c'est que les organes contigus, soumis à l'examen, soient inégalement perméables aux radiations nouvelles, sans quoi leurs ombres, également teintées, se confondraient.

Cette condition n'est nulle part mieux réalisée qu'à l'intérieur de la poitrine, où l'air atmosphérique, si perméable aux rayons de Röntgen, remplit la plus grande partie de l'espace occupé par les poumons, tandis que le squelette du thorax, le cœur, les gros vaisseaux et le diaphragme s'opposent plus ou moins au passage de ces rayons.

Aussi les viscères thoraciques sont-ils, plus que tous les autres, accessibles à la radioscopie et à la radiographie. La pathologie de ces organes, celle de l'appareil respiratoire en particulier, s'est, on peut le dire, enrichie de tout un nouveau chapitre de sémiologie.

M. Bouchard a justement comparé les renseignements fournis par l'examen radioscopique à ceux que donne la percussion. La grande différence toutefois entre ces deux méthodes d'investigation, c'est que la percussion n'atteint guère que les couches superficielles de la poitrine, tandis que les rayons de Röntgen en traversent toute l'épaisseur, y compris les parties tout à fait centrales.

Les services rendus au diagnostic par la nouvelle méthode sont donc d'autant plus manifestes qu'il s'agit d'altérations anatomiques plus profondément situées et par conséquent inaccessibles aux autres modes d'examen. Car l'auscultation et la recherche des vibrations thoraciques, pas plus que la percussion, n'apprennent rien sur les lésions séparées de l'oreille ou de la main de l'observateur par une trop grande épaisseur de tissus sains.

Parmi les maladies de l'appareil respiratoire, la phtisie pulmonaire occupe le premier rang par sa fréquence, sa gravité et la longueur habituelle de son évolution. Il n'en est pas dont le début soit plus insidieux, dont les lésions puissent demeurer plus longtemps cachées, soit qu'aucun trouble fonctionnel ne les fasse soupçonner, soit que l'exiguïté et la situation profonde des tubercules pulmonaires ne permettent pas aux méthodes usuelles de reconnaître sûrement leur présence. Cependant il n'existe pas de maladie dont il importe davantage de faire le diagnostic précoce, car c'est surtout de la précocité du diagnostic que dépend l'efficacité du traitement.

C'est dire les espérances qu'a fait concevoir l'emploi des rayons de Röntgen pour le diagnostic de la tuberculose. Ces espérances n'ont pas été trompées; voici dans quelle mesure elles ont été, il nous semble,

réalisées, juqu'à présent au moins, car la nouvelle méthode est toujours en voie de perfectionnement.

De minimes lésions tuberculeuses peuvent, on le sait, se dissimuler sous les apparences d'une santé parfaite, sans qu'aucun trouble fonctionnel et parfois sans qu'aucun signe physique en révèle l'existence; la tuberculose est alors tout à fait latente.

Chez les sujets en bonne santé, systématiquement soumis à l'examen radioscopique, l'image du thorax apparaît le plus souvent avec ses caractères normaux et témoigne en faveur de l'intégrité des organes respiratoires, mais fréquemment aussi elle présente des opacités anormales qui, suivant leur siège et leur étendue, indiquent une condensation du sommet pulmonaire, une tuméfaction des ganglions bronchiques, un épaississement des feuillets pleuraux, une adhérence du diaphragme avec la paroi thoracique, ou bien elle montre une diminution des excursions de ce muscle. Ces aspects pathologiques peuvent d'ailleurs être isolés ou diversement combinés entre eux. Les lésions pulmonaires, ganglionnaires ou pleurales qui leur correspondent, pour être le plus souvent d'origine bacillaire, ne le sont cependant pas toujours. La radioscopie qui révèle leur existence ne saurait indiquer leur nature, jamais les renseignements qu'elle donne n'ont rien de spécifique.

L'emploi très prudent des injections exploratrices de tuberculine peut seul, dans ces cas, compléter le diagnostic. La radioscopie suffit au moins à éveiller la sollicitude du médecin et l'aide à faire accepter les mesures préventives qu'il croit nécessaires.

C'est chez les malades soupçonnés seulement de tuberculose, dans la phtisie commune à ses débuts, que les rayons de Röntgen viennent surtout en aide au diagnostic. La radioscopie et mieux encore la radiographie, peuvent devancer tous les autres modes d'examen et montrer, à l'un des sommets, une diminution de la clarté pulmonaire souvent accompagnée d'une diminution des mouvements d'abaissement de la moitié correspondante du diaphragme; ce dernier signe peut même, pendant un certain temps, être le seul observé. Plus souvent la nouvelle méthode confirme les données de l'auscultation et fait voir qu'à de légères et douteuses modifications du murmure respiratoire, correspond une condensation certaine du parenchyme pulmonaire. Cependant, dans d'autres cas, c'est

l'auscultation qui devance les rayons de Röntgen et fait constater, avant eux, que le poumon est altéré.

La nouvelle méthode peut encore faciliter le diagnostic précoce de la tuberculose, soit en dévoilant, sous les points douloureux de la névralgie intercostale ou phrénique, l'épaississement et l'adhérence des feuillets pleuraux, la disparition du sinus costo-diaphragmatique, l'immobilisation du diaphragme de ce côté, soit en révélant, derrière une pleurésie d'allures franches survenue chez un sujet en pleine santé, une diminution de la clarté thoracique au sommet, indice assuré d'une lésion pulmonaire.

A mesure que la tuberculose progresse, que les signes physiques s'accentuent, surtout après l'apparition des bacilles dans l'expectoration, la méthode nouvelle perd de son utilité pour le diagnostic de la maladie; en revanche, elle renseigne souvent mieux que les autres modes d'examen sur l'étendue des lésions et fournit ainsi un élément très important au pronostic. Enfin, à la période cavitaire, elle permet fréquemment, mais non dans tous les cas, de juger du siège, du nombre et de la grandeur des cavernes dont le poumon est creusé.

Dans les maladies qui simulent la tuberculose, les rayons de Röntgen aident à éviter l'erreur, soit en montrant la parfaite clarté de l'image pulmonaire, soit en révélant des lésions profondément cachées, comme une collection purulente enkystée de l'interlobe, capables d'expliquer les symptômes de consomption.

Tels sont, brièvement résumés, les services que rendent au diagnostic de la tuberculose les nouveaux procédés d'examen nés de la découverte de Röntgen.

On ne saurait, croyons-nous, contester la grandeur de ces services. Il suffit que parfois la méthode nouvelle devance les autres modes d'examen pour que, dans les cas douteux ou seulement suspects, le médecin ait le devoir de soumettre ses malades à un moyen d'investigation capable de permettre un diagnostic plus précoce et d'entraîner par suite un traitement plus prompt et plus efficace.

Bientôt même, nous l'espérons, la jeune méthode entrera dans la pratique médicale courante comme y sont entrées ses aînées, l'auscultation, la percussion, la recherche des vibrations thoraciques et, plus récemment, l'analyse bactériologique des produits expectorés. Un examen soigneux

de l'appareil respiratoire comprendra ces divers modes d'investigation, mais il devra les comprendre tous, sans qu'aucun d'eux fasse négliger l'emploi des autres.

Suivant les circonstances, ce sera tantôt l'auscultation, tantôt la percussion, tantôt la radioscopie ou la radiographie qui la première révèlera quelque anomalie dans l'état physique des organes intrathoraciques ou fournira sur leurs altérations anatomiques les données les plus importantes. Le plus souvent, les renseignements puisés à ces différentes sources se compléteront et se prêteront un mutuel appui. Toujours, c'est le jugement médical qui donnera aux images aperçues sur l'écran fluorescent ou sur les épreuves radiographiques, comme aux bruits entendus par l'oreille et aux vibrations ressenties par les doigts, leur véritable signification diagnostique.

Abcès sous-phrénique en communication avec les bronches, révélé par l'examen radioscopique trois ans après le début de la maladie.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 19 mai 1899.)

Il s'agit d'un jeune homme dont la maladie remonte à près de trois ans et demi et qui a fait une longue odyssée à travers les hôpitaux de Belgique et de France. Après un début dramatique, une première période aiguë et fébrile, puis une lente évolution coupée deux fois par la brusque apparition d'une vomique abondante et fétide, ce malade demeure près d'un an dans mon service; il est sans fièvre, se nourrit fort bien, conserve son poids, mais expectore chaque jour 300 grammes environ de crachats purulents.

Je pense à une pleurésie interlobaire et demande vainement à des examens radioscopiques réitérés de m'indiquer le siège du foyer supposé de suppuration.

L'examen radioscopique, plus matinal un jour que de coutume, montre un aspect tout à fait nouveau : la face supérieure du foie est, à n'en pas douter, séparée du diaphragme qui la recouvre, par une collection gazeuse interposée; il n'est pas possible d'interpréter autrement l'image radioscopique.

En même temps il existe, à la percussion, une éclipse totale du foie. Le lendemain tout a disparu.

Les jours suivants, tantôt le foie se révèle à la percussion et tantôt il existe une éclipse totale ou seulement partielle de cet organe. Les résultats de la radioscopie varient parallèlement à ceux de la percussion. A la matité hépatique normale correspond sur l'écran, comme à l'état normal, la fusion, sans distinction possible, de l'ombre du foie et de l'ombre du diaphragme qui le recouvre. A l'éclipse du foie à la percussion correspond sur l'écran l'image d'une collection gazeuse séparant le foie du diaphragme, plus ou moins étendue verticalement et transversalement suivant qu'à la percussion l'éclipse du foie est totale ou partielle.

L'éclipse du foie à la percussion et l'image radioscopique de la collection gazeuse sous-phrénique sont régulièrement observées au réveil du malade, avant qu'il n'ait toussé et expectoré; elles disparaissent non moins régulièrement après qu'il a fait des efforts d'expectoration.

Je m'assure que cette collection gazeuse sous-phrénique n'est pas en communication avec l'estomac. L'insufflation de l'estomac à l'aide d'une soufflerie de thermo-cautère adaptée à la sonde Debove ne fait pas disparaître la matité hépatique, quand elle existe, mais en élève seulement la limite supérieure.

Je me demande si cette collection ne peut pas être attribuée à un déplacement anormal du côlon transverse et, pour résoudre la question, j'insuffle sans plus de succès le gros intestin, à deux reprises différentes, à l'aide d'une soufflerie de thermo-cautère adaptée à une longue canule de caoutchouc souple profondément introduite; je ne parviens pas à modifier les rapports normaux du foie et de l'intestin, tels que les révèle la percussion.

Dans ces conditions je crois pouvoir conclure à l'existence d'un abcès sous-phrénique en communication avec les bronches.

Comme on le verra plus loin, cette interprétation est erronée.

Rectification d'une erreur de diagnostic. Ectopie du côlon transverse prise, à l'examen radioscopique, pour un abcès gazeux sous-phrénique.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 26 mai 1899.)

Le malade qui a fait l'objet de la communication précédente meurt presque subitement. L'autopsie ne confirme pas le diagnostic porté pendant la vie, mais montre qu'une ectopie du côlon transverse venant, à certains moments, s'interposer entre le foie et le diaphragme, est la cause de la singulière image observée à l'examen radioscopique.

L'autopsie fait découvrir, du côté gauche, les vestiges d'une ancienne pleurésie diaphragmatique, consécutive à une pneumonie de la base. Cette pleurésie, primitivement enkystée et suppurée, a sans doute été le point de départ des vomiques du malade, mais elle a abouti à la symphyse des deux feuillets pleuraux et s'accompagne de sclérose du poumon sous-jacent avec dilatation des bronches : telle était l'origine de l'abondante expectoration purulente observée pendant la vie. Un allongement tout à fait anormal du mésocôlon, au niveau du côlon transverse, permettait à cette portion manifestement dilatée du gros intestin de se déplacer et de recouvrir, par intervalles, la face supérieure du foie.

Ce déplacement du côlon transverse avait lieu surtout pendant le sommeil, et les efforts de toux qui survenaient au réveil avaient ce double résultat d'amener l'expectoration du pus accumulé dans les bronches pendant la nuit et de ramener le côlon déplacé à sa situation normale au-dessous du foie.

Il est vraisemblable qu'entre la sclérose du poumon gauche avec symphyse pleurale et l'ectopie du côlon il n'existait pas une simple coïncidence mais une relation de cause à effet. Comme je l'avais noté, le malade présentait un complet renversement de l'ordre habituel des mouvements respiratoires de la base du thorax. Le périmètre de la cage thoracique, à sa base, diminuait pendant l'inspiration et augmentait pendant l'expiration, à l'inverse de l'état physiologique. Cependant les mouvements du diaphragme étaient normaux, l'examen radioscopique montrait ce muscle s'abaissant à l'inspiration et s'élevant à l'expiration. Ainsi, pendant l'expi-

ration, tandis que le diaphragme s'élevait, attiré en haut par l'élasticité pulmonaire, la base du thorax se dilatait et il en résultait dans la portion de la cavité abdominale située au-dessous du diaphragme un agrandissement de tous ses diamètres, par suite une sorte d'aspiration sur la masse intestinale et plus particulièrement sur le côlon transverse, soumis d'ailleurs à la pression atmosphérique par l'intermédiaire des parois abdominales. On comprend que, dans ces conditions, le mésocôlon distendu à chaque expiration ait pu progressivement s'allonger au point de permettre au côlon transverse de recouvrir la face supérieure du foie.

Quoi qu'il en soit de cette hypothèse, c'est un fait exceptionnel qu'une telle ectopie du côlon transverse amenant par intervalles une totale éclipse du foie à la percussion.

La publication de l'erreur de diagnostic commise en empêchera, il faut l'espérer, le renouvellement. C'est l'examen radioscopique qui nous renseignera sur la fréquence des ectopies du côlon transverse et qui nous permettra de reconnaître leur existence. La faute d'interprétation dont je demeure seul responsable ne saurait diminuer la valeur de ce nouveau mode d'exploration.

Note sur le diagnostic de la pneumonie par la radioscopie.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 2 juin 1899.)

Observation d'un malade qui présente tous les troubles fonctionnels symptomatiques d'une pneumonie ainsi que l'expectoration pathognomonique et qui guérit dans les délais normaux sans qu'à aucun moment l'auscultation ni la percussion aient jamais fourni le moindre signe capable de déceler le siège du foyer pneumonique. L'examen radioscopique montre que ce malade est porteur d'une pneumonie centrale, cachée dans la profondeur du poumon droit, au voisinage du hile.

Ainsi, chez l'adulte comme chez l'enfant, l'examen radioscopique peut aider au diagnostic des pneumonies centrales que ne révèlent pas les autres modes d'exploration physique. Souvent aussi, après la guérison apparente de la pneumonie, après la disparition de tous les signes fournis par l'auscultation et la percussion, cet examen permet de constater com-

bien le poumon demeure imparfaitement perméable aux rayons de Röntgen, combien est lente la résolution des lésions pneumoniques. Seul, il permet de fixer le moment où cette résolution est achevée et où le poumon a recouvré, avec sa transparence normale, son intégrité anatomique.

Le déplacement pathologique du médiastin pendant l'inspiration, étudié à l'aide des rayons de Röntgen.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 6 juillet 1900.)

Parmi les déplacements pathologiques du médiastin, les uns, plus ou moins permanents, se sont révélés depuis longtemps à la main et à l'oreille du médecin avant que la découverte de Röntgen les ait mis, pour ainsi dire, sous ses yeux et lui ait permis d'en poursuivre l'étude dans de meilleures conditions. Les autres, momentanés, sont intimement liés aux mouvements respiratoires et sont décelés seulement par l'examen radioscopique.

Ces derniers ont été étudiés d'abord par MM. Bergonié et Carrière, au cours des épanchements liquides de la plèvre gauche. Puis M. Holzknecht, de Vienne, a signalé le fait plus rare et plus imprévu du déplacement du médiastin pendant les mouvements respiratoires, sans aucun épanchement pleurétique, chez un malade dont les deux poumons paraissaient, dans toute leur étendue, perméables à l'air.

Après MM. Bergonié et Carrière, j'ai vérifié l'existence du déplacement médiastinal pendant les mouvements respiratoires dans les épanchements liquides de la plèvre. De plus, j'ai eu l'occasion de constater que ce déplacement peut apparaître aussi dans les épanchements hydroaériques, alors que, du côté malade, le diaphragme cesse de se contracter et demeure inerte. La première observation que je présente en est la preuve.

En passant, je donne une interprétation du paradoxe apparent des *mouvements de balance* signalés pour la première fois par M. Bouchard dans les épanchements hydroaériques de la plèvre droite ou gauche, de ces mouvements alternatifs d'élévation et d'abaissement de la surface de niveau du liquide pleural, en discordance avec les mouvements alternatifs d'élévation et d'abaissement de la moitié saine du diaphragme. Je

les attribue principalement à l'inertie de la moitié malade du diaphragme qui permet à la pression intra-abdominale augmentée pendant l'inspiration de se transmettre au liquide pleural et de le soulever dans le thorax.

Plus récemment, j'ai observé deux faits très analogues, sinon semblables à celui de M. Holzknecht. Je les rapporte d'abord tels que je les ai vus, puis j'en propose une interprétation nouvelle, très différente de celle du médecin viennois.

Mon premier malade est un jeune homme de seize ans, atteint depuis l'enfance de bronchorrée purulente et fétide, sans bacilles de Koch, sans autres signes physiques que quelques râles de bronchite, avec prédominance à gauche, et une diminution des vibrations vocales du même côté.

En revanche, sur l'écran fluorescent on voit au repos et surtout pendant les mouvements respiratoires une remarquable différence entre les images pulmonaires droite et gauche. L'image pulmonaire droite, très claire, s'agrandit en tous sens, à chaque inspiration, tandis que l'image pulmonaire gauche, de dimensions et de clarté moindres, demeure immobile ou presque immobile. Pendant les respirations volontairement profondes, on voit, à chaque inspiration, l'ombre médiane débordée à gauche par une ombre triangulaire dont la base inférieure se confond avec l'ombre cardiaque. A chaque expiration cette ombre triangulaire revient à droite et disparaît dans l'ombre médiane. Ses excursions latérales sont d'autant plus étendues que l'amplitude des mouvements respiratoires est plus grande. Il n'est pas douteux qu'il s'agit de l'ombre du médiastin entraînée à gauche dans les grandes inspirations.

Deux particularités sont à noter dans ce déplacement du médiastin. D'une part la distance entre le bord libre de l'ombre triangulaire et la limite gauche de l'image du thorax paraît invariable; elle n'augmente pas, même dans les inspirations les plus profondes. D'autre part, quand on invite le malade à maintenir quelques instants sa poitrine en état d'inspiration forcée, on voit pendant tout ce temps l'ombre du médiastin déplacée à gauche demeurer immobile; elle n'est reportée à droite et ne disparaît qu'avec l'expiration.

L'examen radioscopique du second malade a beaucoup d'analogie avec celui du précédent. S'il n'existe pas de déplacement appréciable de la

partie supérieure du médiastin située au-dessus du cœur, on voit ce dernier organe se déplacer à gauche pendant les grandes inspirations et suivre le mouvement d'abduction des côtes, l'ombre cardiaque demeurant toujours à une distance invariable de l'ombre costale la plus proche.

M. Holzknecht a vu chez son malade, dans les inspirations profondes, une ombre anormale partie du médiastin se porter à droite et empiéter sur l'image claire du poumon droit dans toute sa hauteur. L'ombre du cœur se déplaçait, elle abandonnait partiellement la moitié gauche du thorax, où elle ne laissait que sa pointe pour apparaître dans la moitié droite. Pendant l'expiration tout rentrait dans l'ordre.

Pour expliquer le déplacement latéral du médiastin observé chez son malade, M. Holzknecht s'est arrêté à l'hypothèse d'une sténose de la bronche droite, de cause indéterminée. Il suppose que l'air inspiré, ne pouvant pénétrer par le canal d'une bronche rétrécie aussi rapidement dans le poumon droit que dans le poumon gauche, exerce sur le médiastin une pression moindre à droite qu'à gauche; le médiastin soumis des deux côtés à des pressions inégales céderait à la plus forte. Telle est sa confiance en cette explication qu'il intitule son travail : *Un nouveau symptôme de sténose bronchique.*

Je ne puis accepter pour aucun de mes malades cette hypothèse d'une sténose bronchique. Avant d'en donner les raisons et de proposer une autre interprétation du phénomène, je rappelle les actions qui s'exercent à l'état physiologique, pendant la respiration sur les deux côtés du médiastin.

Pyramide quadrangulaire étendue de la fourchette sternale au diaphragme et limitée en avant par le sternum, en arrière par la colonne vertébrale, de chaque côté par le poumon correspondant, le médiastin est, sur ses deux faces latérales, le siège de pressions et de tractions dont l'énergie varie avec les mouvements respiratoires. D'une part, les deux côtés du médiastin sont soumis par l'intermédiaire des voies respiratoires à la pression atmosphérique; cette pression diminue pendant l'inspiration, elle augmente pendant l'expiration, surtout pendant l'effort, mais, à l'état normal, quand les deux grandes divisions de l'arbre bronchique sont également perméables à l'air, elle s'exerce également sur les deux côtés du médiastin. D'autre part, ces côtés, reliés par l'intermédiaire du

tissu élastique des poumons, comme par un ressort toujours tendu, aux parois latérales du thorax, sont ainsi soumis à des tractions plus fortes pendant l'inspiration, où le thorax est dilaté, que pendant l'expiration, mais qui, normalement, quand les deux poumons sont également élastiques, demeurent égales à gauche et à droite. Le médiastin n'a donc, à l'état physiologique, aucune tendance au déplacement latéral pendant les mouvements respiratoires.

Dans ces conditions il est possible de prévoir théoriquement ce que produira la sténose pathologique de l'une des bronches. Une inspiration brusque et forte fera d'abord pénétrer l'air dans le poumon correspondant en quantité moindre que dans celui du côté opposé, et le médiastin, soumis des deux côtés à des pressions inégales, pourra, comme le suppose M. Holzknecht, céder à la pression la plus forte en se déplaçant du côté malade. Mais, s'il n'existe aucune autre lésion que la sténose bronchique, le déplacement ne devra durer qu'un instant, car l'air achevant de pénétrer dans la bronche rétrécie, aura vite rétabli l'égalité de pression sur les deux faces latérales du médiastin, et, avant que l'expiration ait commencé, il aura repris sa position première. En outre, dans le cas de sténose de l'une des bronches, sans aucune lésion concomitante, les images radioscopiques des deux poumons devront avoir la même clarté et la même étendue, sauf au début des inspirations volontairement brusques et profondes.

Il est possible aussi de prévoir théoriquement ce qui advient quand l'élasticité du tissu pulmonaire a disparu d'un côté, ce que produit, par exemple, la sclérose de l'un des poumons sans sténose bronchique. Le médiastin n'est plus alors rattaché aux parois latérales du thorax comme par deux ressorts également tendus en sens contraire, mais d'un côté par un ressort élastique et de l'autre par un lien inextensible. Dans les inspirations faibles, la paroi thoracique du côté malade demeurant immobile ou presque immobile, on comprend qu'il n'y ait pas de déplacement appréciable du médiastin. Dans les inspirations fortes, au contraire, si cette paroi s'écarte du plan médian antéro-postérieur, le médiastin, qui fait corps avec elle par l'intermédiaire d'un tissu dépourvu d'élasticité, la suit nécessairement dans son excursion. On peut prévoir jusqu'aux particularités de ce déplacement : il doit persister sans chan-

gement tant que le malade maintient son thorax en état d'inspiration forcée; il doit s'étendre à tout le médiastin ou prédominer, soit à sa partie supérieure, soit à sa partie inférieure, suivant que la sclérose pulmonaire est totale ou partielle, plus accentuée au sommet ou à la base, suivant aussi que l'excursion thoracique pendant les inspirations fortes se fait du côté malade à l'aide des côtes supérieures ou inférieures. Enfin, l'image radioscopique d'un poumon sclérosé, c'est-à-dire d'un poumon dont le volume est plus faible et la densité plus forte, doit se distinguer de l'image d'un poumon sain, même à l'expiration, par sa clarté moins vive et sa moindre étendue, par le resserrement des côtes et leur insertion sur la colonne vertébrale à angle plus aigu, par l'élévation du diaphragme et la brièveté de ses mouvements; elle doit s'en distinguer, pendant les inspirations profondes, en ce que ses dimensions, mesurées sur l'écran, n'augmentent pour ainsi dire pas.

Tous les signes radioscopiques que je viens d'énumérer comme les conséquences pour ainsi dire nécessaires de la perte de l'élasticité de l'un des poumons, je les ai constatés sur mes malades. Ils ne présentaient d'autre part aucun des troubles fonctionnels symptomatiques de la sténose d'une grosse bronche, et leurs antécédents pathologiques ne concordaient nullement avec une telle hypothèse; tout plaidait en faveur du diagnostic de sclérose pulmonaire. Je n'hésite donc pas à affirmer qu'ils n'étaient ni l'un ni l'autre atteints de sténose bronchique, mais tous les deux porteurs d'un poumon sclérosé.

Voici comment je résume la valeur séméiologique du nouveau symptôme radioscopique :

1° *Le déplacement du médiastin pendant l'inspiration témoigne d'une inégalité d'énergie dans l'action exercée sur ses deux faces latérales soit par la pression atmosphérique, soit par l'élasticité pulmonaire.*

2° *En dehors des cas d'épanchements pleurétiques, le déplacement du médiastin pendant l'inspiration est presque toujours un signe de sclérose pulmonaire unilatérale, le médiastin se déplaçant vers le poumon sclérosé.*

3° *Ce déplacement est un signe certain de sclérose pulmonaire quand il présente les particularités suivantes : persistance, sans aucun changement, du déplacement médiastinal pendant tout le temps où le malade immobilise son thorax en inspiration forcée; variations à peine sensibles du dia-*

mètre transversal de l'image pulmonaire du côté malade aux deux temps de la respiration.

4° *Le diagnostic de sclérose pulmonaire est confirmé par les signes radioscopiques suivants observés du côté où se fait le déplacement : moindre clarté et moindre étendue de l'image pulmonaire, resserrement des côtes et moindre ouverture de leur angle d'insertion à la colonne vertébrale, élévation permanente du diaphragme et brièveté de ses excursions.*

5° *Le déplacement du médiastin est total ou partiel, suivant que la sclérose occupe toute la hauteur ou seulement l'un des étages du poumon malade, suivant aussi que l'inspiration met en jeu toutes les côtes qui le recouvrent ou se fait suivant l'un des deux types, costo-supérieur et costo-inférieur.*

6° *Le déplacement du médiastin pendant l'inspiration semble pouvoir être beaucoup plus rarement un signe de sténose bronchique, le médiastin se déplaçant du côté de la bronche rétrécie.*

7° *Théoriquement, quand ce déplacement reconnaît pour cause une sténose bronchique, sans sclérose pulmonaire concomitante, on peut prévoir qu'il ne persiste pas pendant tout le temps où le malade immobilise son thorax en inspiration forcée, mais disparaît au contraire avant le début de l'expiration suivante, tandis que l'image pulmonaire du côté malade augmente d'étendue dans tous les sens.*

Le diagnostic des affections thoraciques à l'aide des rayons de Röntgen.

(Rapport présenté au premier Congrès international d'électrologie et de radiologie médicales, tenu à Paris en 1900, séance du 31 juillet. Félix Alcan, éditeur.)

Ce rapport répond à une des questions mises à l'ordre du jour.

Les rayons de Röntgen et le Diagnostic des affections thoraciques non tuberculeuses.

(1 vol. in-16 carré, 92 pages, avec 10 figures, de la collection des *Actualités médicales*, J.-B. Baillière et fils, Paris, 1901.)

Ce petit livre reproduit le rapport précédent. Le texte en a été à peine modifié, cependant il a reçu les additions que comportaient les nouvelles recherches publiées depuis le Congrès.

L'introduction montre comment les divers organes contenus dans les trois grandes cavités splanchniques se prêtent très différemment au nouveau mode d'exploration et comment les viscères thoraciques lui sont plus accessibles que tous les autres. Elle étudie les divers procédés, examen radioscopique, radiographie simple, cinémato-radiographie et radiographie stéréoscopique qui concourent, en se prêtant un mutuel appui, au diagnostic des affections thoraciques, et donne la première place à l'examen radioscopique non seulement pour sa simplicité et sa rapidité, mais surtout pour le nombre et l'importance des renseignements qu'il donne en peu de temps.

Pour que l'examen radioscopique porte tous ses fruits, les instruments employés, le sujet examiné et l'observateur doivent satisfaire à certaines conditions qui sont brièvement énumérées.

Les organes thoraciques sont passés en revue dans l'ordre suivant : d'abord le médiastin, puis les poumons et leur enveloppe séreuse, enfin le diaphragme et les côtes.

Dans le médiastin, j'étudie successivement le cœur, les gros vaisseaux, plus spécialement l'aorte, enfin les organes capables d'être accessibles, en certaines conditions, à l'examen radioscopique, c'est-à-dire l'œsophage, la trachée, les grosses bronches et les ganglions lymphatiques.

Le chapitre consacré au cœur démontre que l'examen radioscopique permet de se rendre compte de sa situation, de sa forme, de ses dimensions, de son volume et des modifications qu'y apporte le jeu des fonctions respiratoire et circulatoire.

Pour l'exploration de l'aorte thoracique et particulièrement pour l'explo-

ration de la crosse, la radioscopie constitue le procédé de choix, celui qui donne les renseignements les plus évidents, les plus précis, les plus complets. Elle décèle des anévrismes inaccessibles aux autres modes d'examen et que ne révèle encore aucun signe d'auscultation, de percussion ou de palpation non plus qu'aucun trouble fonctionnel. Elle ne facilite pas seulement le diagnostic précoce des anévrismes de l'aorte, elle aide au pronostic en mesurant leurs progrès ; elle montre que l'atténuation ou la disparition des troubles fonctionnels est loin de toujours coïncider avec une diminution de leur volume et permet d'apprécier plus exactement la valeur des moyens thérapeutiques qui leur sont opposés.

La radioscopie aide au diagnostic et à la localisation des rétrécissements de l'œsophage, ainsi que des corps étrangers accidentellement introduits et arrêtés dans sa cavité.

La trachée et les grosses bronches ne sont guère que mentionnées.

Toutes les adénopathies du médiastin, depuis les hypertrophies les plus simples et les plus bénignes jusqu'aux néoplasmes les plus rapidement envahissants et les plus dangereux, en passant par les formes si diverses de la tuberculose ganglionnaire, sont au nombre des lésions profondes dont les rayons de Röntgen sont capables de faciliter et de perfectionner le plus l'étude clinique.

Ils peuvent encore aider à reconnaître et à délimiter l'hypertrophie du thymus, les goitres plongeants, certains kystes congénitaux et les abcès par congestion d'origine vertébrale.

Le chapitre suivant est consacré aux déplacements pathologiques du médiastin, d'abord aux déplacements permanents, puis aux déplacements momentanés intimement liés aux mouvements respiratoires.

L'examen radioscopique contribue à montrer, contrairement à l'opinion classique, que, dans les épanchements pleurétiques gauches, dans la sclérose pulmonaire droite, le cœur, déplacé à droite, est toujours refoulé ou attiré en masse, qu'il n'est jamais renversé sur son axe, que jamais la pointe ne bat à droite, que jamais elle ne dépasse la ligne médiane ; ce qui bat, en pareil cas, à droite du sternum, c'est l'oreillette droite ou l'aorte.

Je démontre que les déplacements momentanés du médiastin, liés aux mouvements respiratoires, ne sont pas habituellement un signe de sté-

nosé bronchique unilatérale, comme le croit M. Holzknecht, mais presque toujours un signe de sclérose pulmonaire unilatérale.

En résumé, ce chapitre enseigne que l'examen radioscopique de l'ombre médiane du thorax ne sert pas seulement à reconnaître les lésions des organes médiastinaux, mais aide indirectement au diagnostic des lésions des organes voisins, bronches, poumons et plèvres.

Le chapitre le plus important est consacré aux poumons. Ce sont les changements de forme et surtout les changements de teinte de l'image claire des poumons qui nous renseignent sur leurs altérations.

L'élasticité est la première des qualités physiques du tissu pulmonaire sain. L'amplitude des excursions du diaphragme, observées sur l'écran, devient la mesure indirecte de cette élasticité.

A l'état pathologique, l'élasticité pulmonaire peut être diversement modifiée. Il est permis de comparer grossièrement le tissu du poumon à une bande de caoutchouc capable de perdre, par deux mécanismes très différents, son élasticité. Tantôt, devenue rigide, elle cesse de se laisser étendre et même diminue de longueur; tantôt, privée de ressort, elle se laisse étirer, mais ne revient plus sur elle-même comme à l'état normal. Rigide et rétractée, cette bande de caoutchouc représente le poumon sclérosé; flasque et étirée, elle est l'image du poumon emphysémateux; le premier est moins clair et le second plus clair qu'à l'état normal.

La présence de l'air dans les vésicules du poumon demeure la condition principale de la clarté de l'image pulmonaire. Aussi toutes les lésions qui chassent l'air des vésicules, quelle qu'en soit la nature, ont-elles pour résultat de troubler la clarté de l'image normale par des opacités de teinte et d'étendue variables.

Mais si les rayons de Röntgen traversent successivement une cavité remplie d'air et une masse solide, un lobule emphysémateux et un lobule infiltré de tubercules, la teinte de l'image qu'ils produisent devient une résultante. C'est pour ainsi dire la somme algébrique de la clarté plus grande et de la clarté moindre dues à leur passage à travers des portions du parenchyme pulmonaire alternativement moins denses et plus denses qu'à l'état normal. Dans ces conditions, la résultante peut aboutir, somme toute, soit à une augmentation, soit à une diminution, soit même à la persistance sans changement de la clarté normale. Ce fait important

ne doit jamais être oublié dans l'interprétation de l'image radioscopique ou radiographique des poumons.

Ces notions générales trouvent leur application dans l'étude de chacune des lésions pulmonaires qui sont ensuite passées en revue : 1° emphysème pulmonaire; 2° sclérose pulmonaire; 3° congestion et œdème pulmonaires; 4° bronchites, sténose et dilatation bronchiques; 5° bronchopneumonies et infarctus pulmonaires; 6° pneumonies; 7° gangrène pulmonaire; 8° abcès, kystes hydatiques, cancer du poumon; 9° tuberculose pulmonaire.

Dans le chapitre suivant consacré aux plèvres sont successivement étudiés : 1° pour la portion de la séreuse qui forme la grande cavité pleurale, les pleurésies sèches circonscrites, les épanchements liquides, les épanchements hydroaériques; 2° les pleurésies diaphragmatiques; 3° les pleurésies interlobaires; 4° les pleurésies médiastines; 5° les fistules thoraciques.

Le cinquième chapitre étudie le diaphragme, ou plutôt les deux diaphragmes, séparés et réunis à la fois par le centre aponévrotique sur lequel ils s'insèrent, et dont la radioscopie montre au mieux l'indépendance relative. Les changements survenus dans la forme et la mobilité des diaphragmes témoignent soit d'une altération du muscle lui-même, soit plus souvent d'une altération de la séreuse qui le recouvre, soit, avec une fréquence encore plus grande, d'une altération pulmonaire qui peut siéger à la partie la plus élevée du thorax. D'une manière générale, toutes les lésions capables de diminuer l'élasticité de l'un des poumons se traduisent par une diminution de l'abaissement du diaphragme correspondant.

Le sixième chapitre étudie les côtes dont le jeu dépend de deux conditions, l'énergie avec laquelle se contractent les muscles inspirateurs et la résistance que leur oppose le tissu pulmonaire. Les données fournies par l'examen radioscopique du diaphragme et des côtes montrent quelle étroite synergie unit entre eux à la fois les viscères enfermés à l'intérieur du thorax et les différentes parties de la cage qui les contient.

Si nombreuses et si précieuses que soient les notions données par les rayons de Röntgen, dans l'étude des affections thoraciques, au médecin familiarisé avec leur emploi, elles ne doivent cependant jamais être qu'un

appoint aux signes tirés de toutes les autres sources d'information; elles valent surtout par l'esprit qui les interprète, et le jugement médical demeure toujours le principal et le meilleur instrument du diagnostic.

Un cas de malformation congénitale du cœur interprété à l'aide de l'exploration radiologique.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 14 décembre 1900.)

Ce fait démontre que les rayons de Röntgen peuvent aider au diagnostic des malformations congénitales du cœur et à l'interprétation des signes physiques qui révèlent leur existence. Il s'agit d'un jeune homme de dix-neuf ans, atteint de cyanose congénitale, et présenté à la *Société médicale des hôpitaux* par M. Duflocq. Je peux faire voir, par l'examen radioscopique et la radiographie, que le foyer principal du frémissement cataire, anormalement perçu dans le *troisième* espace intercostal gauche, est cependant situé *au-dessus* du cœur et a pour siège l'artère pulmonaire rétrécie, mais non, comme on le supposait, en raison du siège très insolite du frémissement cataire et du souffle concomitant, une inocclusion du septum ventriculaire. On ne trouve, dans les auteurs classiques, aucune mention d'une localisation si anormale du frémissement cataire, pathognomonique du rétrécissement de l'artère pulmonaire.

Présentation de radiographies stéréoscopiques.

(*Bull. et Mém. de la Soc. de Chir.*, séance du 27 mars 1901.)

Présentation de radiographies stéréoscopiques.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 24 mai 1901.)

Présentation de cent épreuves radiographiques sur verre, de dimensions réduites, destinées à donner l'illusion du relief quand on les examine deux à deux au stéréoscope.

Quelques-unes de ces épreuves, principalement celles qui montrent les

diverses articulations à l'état normal ou qui ont trait à des corps étrangers, à des malformations, à des lésions traumatiques du squelette, ont déjà été présentées à la *Société de Chirurgie* deux mois auparavant. A ces épreuves, j'en ai joint de nouvelles, d'un intérêt plus médical, puisqu'elles reproduisent des ostéopathies et des arthropathies d'origine goutteuse, rhumatismale, tuberculeuse, des crânes acromégaliques, et des lésions viscérales, en particulier des lésions pulmonaires, cardiaques et aortiques.

A cette occasion, j'indique comment les deux images radiographiques doivent être placées dans le stéréoscope et ce qui advient quand on les retourne sur place ou quand on les intervertit, en faisant passer à gauche celle qui est à droite et *vice versa*. Par exemple, suivant que les épreuves correctement placées et successivement examinées par l'une ou l'autre de leurs faces montrent le dos ou la paume de la main droite, réellement radiographiée, leur interposition fait voir, comme dans un miroir, la paume ou le dos de la main gauche. Il est utile de connaître la possibilité de cette illusion pour éviter les erreurs d'interprétation qu'elle serait capable d'entraîner.

Note sur les difficultés du diagnostic des épanchements péricardiques.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 22 mars 1901.)

Observation typique montrant les difficultés du diagnostic des épanchements péricardiques et l'aide que la radioscopie peut lui apporter.

Il s'agit d'un homme présentant divers signes d'insuffisance cardiaque et chez qui la sonorité pulmonaire, plus étendue et plus accentuée qu'à l'état normal, recouvre à tel point la zone normale de matité cardiaque que c'est à peine si la percussion forte permet de délimiter dans la région précordiale une aire très étroite de submatité.

Cependant l'examen radioscopique me révèle, sur l'écran fluorescent, une image du cœur ou, plus exactement, du sac péricardique telle que je n'en ai encore jamais observée. Ses dimensions verticales et surtout transversales sont à ce point augmentées, elle déborde tellement à gauche et à droite l'ombre médiane, qu'elle atteint presque de chaque côté l'ombre de la

paroi axillaire, et, au premier coup d'œil, on peut croire à l'existence d'un épanchement pleurétique double. Mais une observation plus attentive, en montrant, à chaque inspiration profonde, le sinus costo-diaphragmatique normalement éclairé et le contour du diaphragme nettement dessiné à gauche et à droite, exclut la possibilité d'un épanchement liquide de l'une ou l'autre plèvre. Il s'agit, à n'en pas douter, de l'ombre du sac péricardique extraordinairement agrandie. Cette ombre n'est d'ailleurs pas moins remarquable par son immobilité que par ses dimensions; la ligne de son contour et particulièrement de son bord gauche, invariablement fixe, n'offre aucun de ces changements de forme si caractéristiques, rythmés par les battements du cœur, qu'on observe à l'état normal. C'est ainsi que la radioscopie révèle un énorme épanchement péricardique inaccessible aux moyens habituels d'exploration.

En résumé la radioscopie dans certains cas, surtout chez les malades emphysémateux, est très supérieure à la percussion pour déceler l'augmentation de volume du cœur ou du sac péricardique.

Radiographie d'un cas de maladie osseuse de Paget.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 19 juillet 1901.)

Les épreuves radiographiques présentées ont trait à un malade dont M. Galliard rapporte l'histoire clinique.

Ces épreuves et particulièrement les épreuves réduites sur verre, destinées à être examinées au stéréoscope, montrent des résultats intéressants, entre autres une altération généralisée du système artériel et une distribution particulière des lésions du squelette de la main qui ne semblent pas sans relation pathogénique l'une avec l'autre.

A l'état normal, les rayons de Röntgen ne font pas de distinction entre les artères périphériques et les tissus avoisinants, mais à l'état pathologique, les artères, incrustées de sels calcaires, peuvent devenir aussi apparentes que le squelette.

C'est le cas pour le malade en question. Les principales artères des membres, l'humérale, la radiale, la cubitale, la fémorale, la fémorale profonde, la poplitée, la tibiale antérieure, la tibiale postérieure, la péronière



Image radiographique des artères calcifiées dans la maladie osseuse de Paget.

et jusqu'aux artères plantaires sont nettement dessinées sur les épreuves radiographiques. On aperçoit même, sous la forme d'un contour circulaire, l'arcade palmaire profonde qui se présente de champ à son origine dans le premier espace du métacarpe. Toutes ces artères se montrent notablement



Très inégale répartition des lésions osseuses dans la maladie de Paget.

augmentées de volume, flexueuses et comme annelées ; l'image de l'artère fémorale, en particulier, ressemble à celle que donnerait la trachée. On peut en conclure avec certitude que tout le système artériel de ce malade est le siège d'incrustations calcaires.

Les os longs sont augmentés de volume, déformés, et comme boursouflés dans toute la longueur de la diaphyse, tandis que les extrémités

articulaires sont relativement à peine altérées. En même temps, le tissu osseux est devenu tout à fait imperméable aux rayons de Röntgen.

Le plus nouveau et le plus précieux des renseignements fournis par la radiographie concerne la répartition des lésions osseuses dans le squelette de la main qui contient à la fois des os en apparence tout à fait sains et des os certainement très altérés.

La répartition des lésions semble s'être effectuée tout à fait sans ordre et comme au hasard. Des métacarpiens d'aspect normal alternent avec d'autres métacarpiens si déformés et si opaques que leur image évoque celle de *morceaux de boudin*. Il en est des phalanges exactement comme des métacarpiens, les phalanges saines alternant irrégulièrement avec les phalanges malades, et il ne semble exister aucune relation entre les lésions des premières et celles des secondes puisque à des métacarpiens d'aspect normal font suite des phalanges très altérées et inversement.

Cette singulière répartition des lésions osseuses du squelette de la main, jointe à l'intégrité des extrémités articulaires, offre un tel contraste avec les ostéo-arthropathies liées au tabes, qu'à mon avis, elle ne s'accorde guère avec l'idée d'un trouble trophique d'origine nerveuse. Elle s'explique mieux, je crois, par l'hypothèse d'une lésion artérielle, intéressant l'artère nourricière de tel ou tel métacarpien, de telle ou telle phalange, respectant ou n'atteignant qu'à demi l'artère nourricière de l'os voisin. Cette hypothèse semble plus en accord avec l'incrustation calcaire des artères principales des membres, révélée par la radiographie.

En résumé, dans la maladie osseuse de Paget, les divers segments du squelette paraissent frappés individuellement; il semble que les lésions osseuses soient des lésions secondaires, consécutives à l'altération et à l'incrustation calcaire des artères nourricières des os.

Note sur les difficultés du diagnostic de la pleurésie interlobaire.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 27 janvier 1899.)

La radioscopie et la radiographie m'ont fait reconnaître que la pleurésie purulente interlobaire est une maladie souvent méconnue, souvent con-

fondue soit avec la dilatation des bronches, soit avec la tuberculose ou avec la gangrène pulmonaire.

J'en rapporte plusieurs observations, et je présente à l'appui, d'une part trois épreuves radiographiques montrant l'image de foyers de pleurésie interlobaire suppurée, d'autre part une quatrième épreuve représentant, comme les précédentes, une collection liquide enkystée mais correspondant en réalité à un énorme anévrisme de l'aorte thoracique descendante, ainsi que l'autopsie le démontra. C'est la preuve que les meilleures épreuves radiographiques ne donnent pas le diagnostic tout fait et qu'il est nécessaire de faire appel à tous les modes d'investigation sans en négliger aucun.

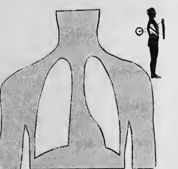
Je conclus que l'emploi plus répandu de la radioscopie et de la radiographie aidera à reconnaître plus fréquemment l'existence de la pleurésie interlobaire, permettra de mieux fixer le siège et l'étendue du foyer purulent, servira de guide à l'intervention chirurgicale et lui permettra, en devenant plus hâtive et plus sûre, d'aboutir plus souvent à la guérison.

L'examen radioscopique des plèvres interlobaires et le diagnostic de la sclérose de l'interlobe.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 28 février 1902; *Presse médicale*, n° 18, 1er mars 1902.)

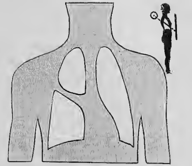
Dans l'exploration radiologique du thorax, il est nécessaire, pour deux raisons majeures, de toujours commencer par l'examen radioscopique.

La première, c'est le privilège qu'a l'écran fluorescent de déceler les mouvements invisibles, la descente et l'ascension alternée du diaphragme avec les changements de courbure de ce muscle, le jeu des côtes, l'expansion et le retrait des poumons, la systole et la diastole du cœur, les pulsations rythmiques de l'aorte et jusqu'aux passagères ampliations de l'oreillette droite pendant l'inspiration, ainsi que le cheminement, le long du canal œsophagien, des corps opaques déglutis. L'écran seul révèle, à l'état pathologique, les contractions antipéristaltiques de l'œsophage sténosé, la mobilité des corps étrangers accidentellement introduits dans les bronches, les changements survenus dans l'élasticité comparée des deux



Examen antérieur, ampoule à hauteur moyenne, calque de l'image radioscopique.

Examen antérieur, ampoule à hauteur moyenne, image radiographique.



Examen antérieur, ampoule à hauteur de la tête, calque de l'image radioscopique.

Examen antérieur, ampoule à hauteur de la tête, image radiographique.

poumons, les oscillations des collections liquides de la plèvre, les déplacements du médiastin liés à la respiration, les troubles du jeu des côtes et du diaphragme, les différences dans les contractions des deux moitiés de ce muscle, en un mot l'écran fluorescent qui représente la vie donne au médecin toute une somme de notions, de la plus haute valeur pour le diagnostic, qu'il ne peut pas demander à la radiographie.

La seconde raison, c'est la multiplicité des images diverses, capables de se compléter et de se corriger mutuellement, qui, suivant la position variable du malade et le déplacement de l'ampoule, se succèdent en quelques instants sur l'écran.

Comme exemple de la nécessité absolue, dans certains cas, d'observer et de comparer toute une série d'images diverses d'un même thorax pour atteindre le diagnostic, rien n'est plus démonstratif que le cas suivant.

Une femme âgée présente des signes d'induration ancienne des deux sommets pulmonaires et principalement du sommet droit avec sclérose et emphysème généralisés.

L'examen radioscopique, l'ampoule à la hauteur de la base du cœur, donne des résultats en accord avec ceux de l'auscultation et de la percussion : à la partie supérieure des images pulmonaires, notable diminution de la clarté normale, plus accentuée à droite qu'à gauche.

Dans l'examen antérieur, la malade faisant face à l'écran, si on *élève* progressivement l'ampoule, on voit apparaître sur le champ clair de l'image pulmonaire droite une bande sombre assez étroite qui la divise en deux étages superposés. Pour une distance de l'ampoule à l'écran de 50 centimètres environ, cette bande sombre apparaît seulement avec toute sa netteté, dans l'examen antérieur, quand l'ampoule est élevée à la hauteur des oreilles de la malade.

Dans l'examen postérieur, la malade tournant le dos à l'écran, la même bande sombre apparaît à mesure qu'on *abaisse* l'ampoule; elle acquiert seulement toute sa netteté quand l'ampoule est abaissée au niveau des hanches.

En résumé, sur l'écran fluorescent, l'image pulmonaire droite ne montre à l'examen antérieur ou postérieur, pratiqué dans les conditions ordinaires, c'est-à-dire l'ampoule à la hauteur de la base du cœur, aucune trace de cloisonnement. Cette image apparaît au contraire très nettement

divisée en deux étages par une étroite bande sombre, dans les conditions suivantes : au cours de l'examen antérieur, c'est-à-dire la malade faisant face à l'écran, quand l'ampoule est élevée à la hauteur de la tête; au cours de l'examen postérieur, c'est-à-dire la malade tournant le dos à l'écran, quand l'ampoule est abaissée au niveau du bassin; dans les examens obliques et latéraux, quand l'ampoule est à la hauteur moyenne habituellement employée. A première vue, il paraît malaisé d'expliquer ces résultats si dissemblables, mais une expérience très simple en donne la clef.

Une feuille de carton, c'est-à-dire un plan matériel d'assez grande surface, mais de faible épaisseur et de faible densité, n'oppose pour ainsi dire aucun obstacle au passage des rayons de Röntgen qui le traversent de l'une à l'autre de ses faces, même assez obliquement, et ne projette sur l'écran qu'une ombre presque invisible. Tout au contraire, traversé dans toute sa longueur, d'un bord à l'autre, il donne sur l'écran une ombre linéaire très sombre. Cette condition est réalisée, quelle que soit la position du carton dans l'espace, *toutes les fois que le plan qui le contient rencontre le foyer d'émission des rayons de Röntgen.*

La conclusion, c'est que la malade en question porte, à l'intérieur de l'hémithorax droit, une sorte de cloison, d'assez faible épaisseur, mais d'assez grande étendue, obliquement dirigée de haut en bas, et d'arrière en avant, et notablement moins perméable aux rayons de Röntgen que le parenchyme pulmonaire.

Cette cloison existe normalement à la hauteur et dans le sens indiqués, elle est formée par les deux feuillets pleuraux qui séparent le lobe pulmonaire supérieur des lobes inférieur et moyen, mais ces feuillets sont, à l'état de santé, trop minces et trop peu denses pour être décelés par l'examen radioscopique, un épaississement fibreux peut seul les rendre visibles et le diagnostic auquel j'aboutis est celui de *sclérose pleurale interlobaire.*

Peu importe, il est vrai, pour le pronostic et le traitement, chez la malade en question, de savoir que la phtisie fibreuse dont elle est atteinte, s'accompagne de sclérose pleurale interlobaire. Mais en revanche, il importe de saisir la portée générale de ce fait particulier :

La technique spéciale et le raisonnement qui ont permis de reconnaître

un cas de sclérose pleurale interlobaire, devront désormais servir à l'exploration méthodique de l'interlobe.

Ce n'est pas seulement l'épaississement fibreux des feuillets pleuraux qui le limitent, ce sont les collections liquides, séreuses et purulentes, enfermées dans sa cavité, ce sont les lésions congestives, œdémateuses ou inflammatoires du tissu pulmonaire avoisinant, limitées à la base des lobes supérieurs, qui pourront, à l'avenir, être plus sûrement diagnostiquées, à mesure que les images radioscopiques correspondantes seront mieux recherchées et plus exactement interprétées.

Je termine par des conclusions d'une portée encore plus générale :

L'exploration du thorax à l'aide des rayons de Röntgen ne peut venir en aide au diagnostic qu'entre les mains du médecin.

Cette exploration doit toujours débuter par l'examen radioscopique.

L'examen radioscopique n'est complet que si le thorax, se présentant tour à tour de face, de dos, latéralement et obliquement à l'écran, est successivement traversé par les rayons de Röntgen en diverses directions, tandis que pour chacune de ces directions l'ampoule est successivement placée à diverses hauteurs, depuis le sommet de la tête jusqu'au détroit inférieur du bassin.

La radioscopie et la radiographie des organes splanchniques.

(Rapport au II[e] Congrès international d'électrologie et de radiologie médicales tenu à Berne, du 1[er] au 6 septembre 1902; *Archives d'électricité médicale*, n° 118, 15 octobre 1902.)

Ce rapport répond à une des questions mises à l'ordre du jour. Il est présenté simultanément avec un autre rapport sur le même sujet que lit M. Grunmach, de Berlin, médecin de l'hôpital de la Charité et professeur extraordinaire de radiologie médicale.

Les rayons de Röntgen et le Diagnostic des maladies internes.

(1 vol. in-16 carré de 96 pages, avec 20 figures, de la collection des *Actualités médicales*, J.-B. Baillière et fils, 1904.)

Ce petit livre est, sous un titre quelque peu différent, la reproduction du rapport précédent. Le fonds n'en a pas été modifié, il a seulement reçu les additions correspondant aux nombreux travaux publiés depuis le Congrès de Berne.

L'introduction fait ressortir que le nombre et l'importance des services rendus par l'exploration radiologique à la médecine interne n'ont pas cessé de grandir, depuis qu'en 1896, un an seulement après la découverte des rayons de Röntgen, le professeur Bouchard a proclamé que leur emploi si utile au chirurgien est devenu tout aussi précieux pour le médecin.

L'emploi spécialement médical des rayons de Röntgen comme intrument de diagnostic, s'applique soit au squelette et aux autres éléments de l'appareil locomoteur, soit aux organes splanchniques.

Aux diverses cavités splanchniques, aux cavités cranienne, rachidienne, thoracique et abdominale correspondent, en radiologie viscérale, autant de divisions d'une importance très inégale et qui ne relèvent pas de la même technique.

La première partie, de beaucoup la plus importante, est consacrée à l'exploration radiologique du thorax.

Cette exploration qui doit toujours débuter par l'examen radioscopique comprend deux catégories d'instruments : 1° les instruments indispensables, appareil radiogène, écran fluorescent et plaques sensibles ; 2° les instruments auxiliaires qui augmentent la commodité, la sûreté et la précision des opérations radioscopiques ou radiographiques. Ces derniers ne sont, à vrai dire, guère moins indispensables que les précédents ; à leur perfectionnement sont liés en grande partie les progrès de l'exploration radiologique des viscères.

Pour la production des rayons de Röntgen, le médecin a le choix entre la bobine d'induction et la machine statique, mais il est indispensable qu'il emploie une ampoule réglable et de préférence une ampoule à osmo-régulateur de Villard.

Au cours de l'examen d'un thorax, la multiplicité des images radioscopiques est demandée : 1° à des changements dans la direction des rayons de Röntgen au travers de la cage thoracique ; 2° à des changements dans l'illumination de l'écran.

La parfaite mobilité de l'ampoule, la possibilité de diaphragmer à volonté le faisceau des rayons émis par l'ampoule, la détermination et le facile déplacement du rayon normal, sont autant de conditions indispensables qu'on peut réaliser de diverses manières, et que, pour ma part, je réalise à l'aide du châssis porte-ampoule avec diaphragme-iris et indicateur d'incidence, décrit précédemment.

La radiographie du thorax est sommairement étudiée. Si la durée de la pose dépend principalement de la quantité des rayons fournis par l'ampoule, la valeur relative des teintes de l'image radiographique est liée surtout à la qualité de ces rayons. Pour la déterminer exactement, il est nécessaire d'employer le radiochromomètre de Benoist, et le degré n° 6 indiqué par cet instrument est celui qu'il convient de ne pas dépasser habituellement si on veut obtenir de bonnes images radiographiques. Le spintermètre, précédemment décrit, facilite cette mesure. Après que le praticien a noté, une fois pour toutes, que pour le spintermètre à boules d'un diamètre déterminé dont il fait usage et avec une ampoule donnée, une étincelle de 7 centimètres, par exemple, correspond à l'émission de rayons du degré n° 6, il lui suffit désormais, toutes les fois qu'il veut obtenir de semblables rayons, de régler la pression gazeuse à l'intérieur de l'ampoule, de telle sorte que l'étincelle équivalente, mesurée à l'aide du spintermètre, soit de 7 centimètres exactement.

Il est nécessaire que le praticien soit familier avec les diverses images du thorax normal, aux différents âges, chez les sujets de sexe différent, gros ou maigres, fortement ou faiblement musclés. Le malade, debout ou assis entre le plan vertical où se meut l'ampoule et le plan parallèle de l'écran fluorescent peut être tourné de façon à être traversé par les rayons de Röntgen directement d'arrière en avant ou d'avant en arrière, latéralement d'une aisselle à l'autre ou obliquement dans un des innombrables diamètres intermédiaires. Les principales images obtenues dans l'examen antérieur, dans l'examen postérieur, dans l'examen latéral, droit ou gauche, dans l'examen oblique antérieur droit, particulièrement favorable

à l'exploration de l'aorte, et dans l'examen oblique postérieur gauche, particulièrement favorable à l'exploration de l'œsophage, sont successivement décrites. Ces diverses images se relient, d'ailleurs, les unes aux autres par toute une série d'images intermédiaires. Le médecin ne doit pas seulement être exercé à leur observation, mais surtout à leur interprétation tirée de l'anatomie topographique des organes ainsi que des conditions géométriques auxquelles est soumise la formation des ombres.

La marche générale de l'examen radioscopique est étudiée dans ses grandes lignes, puis vient la description des images pathologiques du thorax dans les diverses lésions des plèvres, des poumons, des bronches, des ganglions péritrachéo-bronchiques, du cœur et du péricarde, de l'aorte et du tronc brachio-céphalique artériel, enfin de l'œsophage.

La seconde partie est consacrée à l'exploration radiologique de l'abdomen qui se divise en deux chapitres principaux : l'examen des organes digestifs et la recherche, dans les voies biliaires ou urinaires, des concrétions calculeuses.

L'examen des organes digestifs comprend surtout, avec l'étude du foie et de la rate, l'exploration de l'estomac et celle du gros intestin.

Le défaut de contraste entre les diverses parties, claires et sombres, des images abdominales est la principale cause de leur infériorité vis-à-vis des images thoraciques. Pour accroître l'opposition des teintes, on s'efforce donc de rendre certaines portions du tube digestif plus claires ou plus sombres en introduisant dans leur cavité des substances gazeuses ou des substances opaques.

C'est ainsi qu'on insuffle l'estomac, soit à l'aide d'une sonde de caoutchouc, soit en faisant déglutir au malade successivement deux solutions de bicarbonate de soude et d'acide tartrique. C'est ainsi surtout qu'on introduit dans l'estomac du sous-nitrate de bismuth, enrobé dans un cachet, en suspension dans un liquide ou intimement mêlé aux aliments ; c'est le moyen d'observer son siège, sa forme, ses dimensions et ses mouvements.

La recherche des calculs, suivant qu'il s'agit de calculs biliaires ou urinaires, donne des résultats très différents.

Les calculs biliaires, presque toujours formés de cholestérine, par

suite très transparents aux rayons de Röntgen et de toutes parts entourés par des tissus beaucoup plus opaques, échappent complètement à l'examen radioscopique et ne se révèlent en radiographie que dans des conditions tout à fait exceptionnelles, quand ils contiennent des sels de chaux.

Par contre, les calculs urinaires formés d'éléments d'un poids atomique habituellement plus élevé, sont, à partir d'un certain volume, décelés par la radiographie dans une proportion qui croît de jour en jour avec les progrès de la technique. Ils peuvent même, dans les conditions les plus favorables, ne pas échapper à l'examen radioscopique.

L'exploration radiologique du crâne et du rachis forme la troisième et dernière partie. Elle décèle presque exclusivement les lésions osseuses. Cependant, quand la glande pituitaire est hypertrophiée, quand elle est le siège d'une tumeur, la radiographie en permet indirectement le diagnostic, comme je l'ai montré, en révélant l'élargissement insolite de la selle turcique.

En résumé, l'exploration radiologique des viscères constitue, pour le système nerveux central, un moyen exceptionnel et le plus souvent indirect de diagnostic, pour les organes abdominaux un procédé précieux, applicable surtout à la recherche des calculs urinaires et à l'étude de l'estomac, pour les organes thoraciques un mode d'examen appelé à prendre rang dans la pratique médicale courante, à côté de l'auscultation et de la percussion, et à occuper de jour en jour une place plus importante.

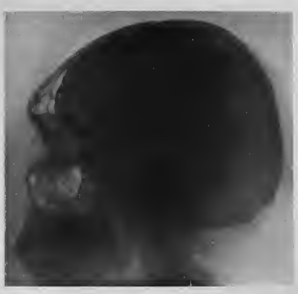
La radiographie du crâne et le diagnostic de l'acromégalie.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 5 décembre 1902.)

Je démontre que la radiographie du crâne révèle certaines déformations acromégaliques qui se dérobent aux procédés habituels d'exploration et qu'elle aide ainsi à déceler les formes frustes, avec ou sans gigantisme, de la maladie de Marie.

Après avoir présenté l'image radiographique d'un crâne sec et montré qu'elle donne des renseignements sur l'épaisseur de la paroi cranienne au voisinage du plan médian antéro-postérieur, sur la profondeur des sinus frontaux et sur les dimensions de la selle turcique, je fais voir qu'on

retrouve sur le vivant ces trois ordres de renseignements en présentant successivement les images radiographiques du crâne d'une jeune femme saine et du crâne d'un jeune acromégalique de vingt-quatre ans. Cette dernière, par comparaison avec les précédentes, révèle l'existence de trois



Crâne acromégalique.

déformations caractéristiques : 1° un épaississement irrégulier des parois craniennes ; 2° un développement extraordinairement exagéré en hauteur et en profondeur des sinus frontaux auxquels se joint d'ailleurs un développement analogue des sinus maxillaires ; 3° une augmentation très notable, dans le sens vertical et surtout dans le sens antéro-postérieur, des dimensions de la fosse pituitaire. Ses parois apparaissent manifes-

tement épaissies et, dans son ensemble, elle offre l'image d'une large coupe de forme hémisphérique.

Je présente encore deux autres radiographies de crânes acromégaliques. La première, prise en mai 1901, représente le crâne d'un géant diabétique et acromégalique, mort récemment, chez qui l'autopsie a fait découvrir une véritable tumeur de la glande pituitaire. Elle est remarquable par le développement exagéré des sinus frontaux et par l'épaississement énorme et irrégulier de la paroi cranienne. Cet épaississement est tel qu'il ne permet pas de distinguer la selle turcique; la silhouette du crâne est extérieurement limitée par un contour qui n'est plus arrondi mais polygonal et les deux tables, interne et externe, toujours très distinctes, s'éloignent et se rapprochent tour à tour l'une de l'autre de manière à donner à la coupe apparente de la paroi cranienne un aspect moniliforme tout à fait caractéristique. J'ai retrouvé ces deux signes, le contour polygonal de la silhouette du crâne et l'aspect moniliforme de la paroi, chez une acromégalique soignée par le Pr Landouzy.

La dernière provient d'un géant encore vivant, si peu manifestement acromégalique que M. Marie a contesté qu'il le fût. Cependant on retrouve ici exactement les mêmes déformations que sur l'image du crâne d'un acromégalique avéré : même épaississement irrégulier de la paroi cranienne, même développement en hauteur et en profondeur des sinus frontaux, comparables à des sinus d'éléphant, même agrandissement en tous sens de la fosse pituitaire qui a pris la forme d'une large coupe hémisphérique.

Je conclus que la radiographie s'impose dans tous les cas où l'acromégalie est soupçonnée, mais non démontrée. En révélant l'épaississement irrégulier de la paroi cranienne, le développement exagéré des sinus frontaux et l'élargissement de la selle turcique, la radiographie du crâne devient un des facteurs les plus importants du diagnostic de l'acromégalie fruste.

Le radiodiagnostic de l'acromégalie.

(*Presse médicale*, n° 98, 9 décembre 1903, avec 5 figures en noir.)

Le diagnostic radioscopique du diverticule de l'œsophage.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 12 décembre 1902.)

Je montre que l'examen radioscopique présente une grande importance pour le diagnostic souvent si difficile des diverticules de l'œsophage, qu'il donne de très précieux renseignements, mais n'est pas exempt de difficultés. Les unes, purement techniques et matérielles, peuvent être assez facilement surmontées; les autres, plus délicates, ont trait à l'interprétation des ombres observées sur l'écran fluorescent et relèvent essentiellement du jugement médical.

Note sur la radiographie stéréoscopique des calculs urinaires, avec présentation de stéréo-radiogrammes.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 13 février 1903.)

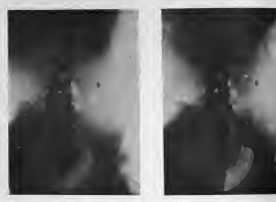
Quand un cliché radiographique montre une tache anormale dont le siège et la forme font soupçonner l'existence d'une concrétion calculeuse, il n'est pas toujours facile de distinguer avec certitude si cette tache est bien l'image d'un calcul ou s'il ne s'agit pas d'une tache accidentelle. Un défaut de la plaque sensible, une faute dans l'opération du développement et surtout le phénomène de la production des rayons secondaires, si accentué au cas où de grandes épaisseurs de tissus sont traversées par des rayons assez pénétrants, peuvent facilement déterminer l'apparition de taches de ce genre.

En pareil cas, on a tout avantage à pratiquer la stéréo-radiographie, c'est-à-dire à obtenir successivement deux clichés, dans deux positions différentes de l'ampoule radiogène convenablement choisies, de telle sorte que les deux images examinées au stéréoscope donnent l'impression d'un objet unique avec l'illusion du relief et de la profondeur. Il existe une double raison pour que la radiographie stéréoscopique donne, plus sûrement que la radiographie simple, la solution du problème.

La première raison, c'est qu'une tache reproduite sur deux clichés

différents, sensiblement avec le même siège, la même forme et les mêmes dimensions n'est certainement pas une tache accidentelle.

La seconde raison, c'est que l'examen au stéréoscope des deux clichés ou des deux épreuves correspondantes fait voir manifestement que la tache en question, si elle est l'image d'un calcul, correspond à un objet situé dans un plan plus antérieur que la surface du corps en contact avec la plaque. Elle montre en particulier, dans le cas de calcul rénal, que



Cette figure, examinée au stéréoscope, donne l'illusion du squelette vu de dos et le calcul rénal paraît plus éloigné des yeux de l'observateur que les apophyses transverses des vertèbres lombaires.

la tache occupe un plan plus antérieur que les apophyses transverses des vertèbres lombaires.

Je présente, à l'appui de ces propositions, plusieurs stéréo-radiogrammes de calculs urinaires.

Je termine par la présentation d'un malade de trente et un ans, porteur d'un calcul du rein droit qui se révèle très nettement à l'examen radioscopique. Je fais voir sur l'écran fluorescent l'image de ce calcul à tous les assistants à l'aide d'un matériel peu compliqué et facilement transportable puisqu'il comprend seulement une ampoule à osmo-

régulateur de Villard, un diaphragme-iris et une machine statique à six plateaux, mue à la main au moyen d'une manivelle.

Ce malade a été radiographié stéréoscopiquement. Sur chacune des deux épreuves, la tache anormale qui correspond au calcul est si régulièrement arrondie, si nettement délimitée qu'aucun doute n'est possible sur sa signification. Cependant rien n'indique le siège en profondeur de l'objet qu'elle reproduit. En examinant au stéréoscope les deux épreuves, on a aussitôt l'impression du relief. Suivant qu'on regarde le côté impressionné de ces épreuves ou le côté opposé, en les laissant toujours l'une à gauche et l'autre à droite, le squelette du malade, colonne lombaire et bassin, paraît vu de face ou vu de dos et, dans les deux cas, la concrétion calculeuse se montre, par rapport au malade, dans un plan plus antérieur que celui des apophyses transverses des vertèbres lombaires.

Suivant des conditions dont le médecin demeure le meilleur juge, le radiodiagnostic doit faire appel à l'examen radioscopique, à la radiographie simple ou à la stéréo-radiographie.

La radiographie stéréoscopique des calculs urinaires.

(*Presse médicale*, n° 13, 14 février 1903.)

C'est la reproduction, illustrée de gravures, de la communication précédente.

Le radiodiagnostic des calculs urinaires.

(Association française pour l'avancement des sciences, congrès d'Angers 1903, rapport présenté dans la séance du 5 août, à la section d'électricité médicale, *Archives d'électricité médicale*, n° 128, 15 avril 1903.)

La possibilité d'obtenir sur le vivant, sans risque ni douleur, l'image des concrétions calculeuses formées dans les voies urinaires est une des plus utiles applications de la découverte de Röntgen.

Au point de vue technique, c'est aussi une des tâches les plus difficiles du médecin radiologiste. Étudier cette technique, c'est donc

passer en revue les principes fondamentaux de l'exploration radiologique et plus spécialement les règles générales de la technique radiographique. Telle est l'idée directrice de ce rapport.

La condition indispensable pour qu'un corps quelconque et en particulier un calcul se distingue, au point de vue radiologique, du milieu où il est plongé, c'est qu'il possède un degré de perméabilité différent, en plus ou en moins, de celui de ce milieu. Les effets de cette condition indispensable varient d'ailleurs avec deux autres conditions secondaires : l'épaisseur de l'objet en question et l'épaisseur du milieu où il est plongé. Parmi les conditions qui rendent plus ou moins malaisée la recherche des calculs urinaires, il faut donc compter surtout avec leur perméabilité dépendant de leur composition chimique, puis avec leur épaisseur et avec celle de l'abomen qui les contient.

Dans les conditions les plus satisfaisantes, l'examen radioscopique peut suffire à la découverte des calculs du rein. Il est donc indiqué de toujours commencer l'exploration par cet examen, quitte à n'en tirer aucune conclusion si, comme il arrive le plus souvent, cet examen donne des résultats négatifs.

La radiographie n'en demeure pas moins le procédé de choix dans l'exploration de l'appareil urinaire.

Les conditions multiples dont dépend le succès de la recherche radiographique peuvent être groupées sous deux chefs principaux : les unes sont inhérentes au sujet examiné et surtout aux calculs dont il est porteur, les autres à l'ampoule radiogène, ou plutôt aux rayons qu'elle émet. Elles sont tour à tour étudiées dans cet ordre.

Les calculs. — Il est démontré depuis longtemps que le pouvoir d'absorption d'un corps quelconque vis-à-vis des rayons de Röntgen est essentiellement une fonction atomique, en d'autres termes, que la fraction du rayonnement absorbée au passage grandit avec le nombre et le poids des atomes interposés, quel que soit l'état physique du corps formé par leur réunion, quels que soient les groupements moléculaires plus ou moins complexes où ils se trouvent engagés.

Suit un tableau où sont rangés, par ordre de poids atomique croissant, depuis l'hydrogène jusqu'au calcium, les principaux éléments chimiques dont sont formés les calculs urinaires.

Il en résulte que les divers corps, plus ou moins complèxes, qui entrent dans la composition des calculs, s'échelonnent, d'après leur degré de perméabilité, depuis l'acide urique pur, dont le pouvoir d'absorption ne diffère pas sensiblement de celui des parties molles, jusqu'au phosphate de chaux, dont le pouvoir d'absorption atteint et dépasse celui du squelette. A volume égal et malgré son poids moléculaire moins élevé, un calcul d'oxalate de chaux possède cependant un pouvoir d'absorption plus grand qu'un calcul de phosphate de chaux, parce qu'il est notablement plus dense.

En résumé, la présence du phosphore ou du calcium dans un calcul paraît être une condition à peu près indispensable pour qu'il soit décelé par la radiographie. A volume égal, les calculs d'oxalate de chaux sont les plus faciles à distinguer, puis viennent les calculs de phosphate de chaux; quant aux calculs d'acide urique pur, ils demeurent presque toujours inaccessibles.

Au-dessous d'un certain volume, au-dessous du volume d'un pois, tous les calculs, quels qu'ils soient, peuvent échapper à la recherche, surtout chez les sujets corpulents.

Vient ensuite l'étude des parties molles qui entourent les calculs rénaux et celle des parties osseuses qui les encadrent sur l'image radiographique.

En résumé, parmi les conditions favorables dont il faut tenir compte chez le sujet examiné, les plus importantes sont l'immobilité, le contact de la région lombaire sur la plaque par une large surface, l'évacuation préalable de l'intestin et la réduction de l'épaisseur de l'abdomen.

Cette réduction s'opère à l'aide d'instruments décrits dans une communication spéciale.

Les rayons. — L'émission par toutes les particules matérielles, placées sur le trajet des rayons de Röntgen, de rayons secondaires, de même nature, beaucoup moins pénétrants, mais dont le pouvoir de pénétration augmente avec celui des rayons primaires, telle est la raison majeure de la différence que présentent deux images radiographiques d'un même organe, obtenues l'une avec des rayons peu pénétrants et l'autre avec des rayons très pénétrants : la première offre des contours précis et tranchés, la seconde au contraire des contours confus. La différence est d'ailleurs d'autant plus accentuée que l'organe est plus épais.

La condition principale pour obtenir de bonnes images radiographiques consiste donc à ne pas employer de rayons trop pénétrants. Pour préciser, et particulièrement pour une région aussi épaisse que l'abdomen, il convient de ne pas dépasser le degré de pénétration qui correspond au numéro 6 du radiochromomètre de Benoist. Avec des rayons moins pénétrants, l'image gagne en netteté, en détails, en contraste de teintes, mais au prix d'une prolongation dans la durée de la pose. Le degré de pénétration n° 5 est la limite inférieure qu'il est difficile de franchir, non seulement parce que la prolongation exagérée de la pose devient incompatible avec la conservation de l'immobilité, mais surtout parce qu'on s'expose à provoquer des accidents de radiodermite.

L'utilité des diaphragmes de plomb, la limitation du rayonnement d'une part à la sortie de l'ampoule, d'autre part à l'entrée de la peau, l'emploi, dans ce but, des cylindres compresseurs sont successivement étudiés.

Le choix des plaques, la distance de l'ampoule à la plaque, la durée de la pose, l'examen des clichés, l'interprétation des images, les indications et l'utilité de la stéréo-radiographie font l'objet d'autant de paragraphes.

Toutes ces indications ont spécialement en vue la recherche des calculs rénaux et urétéraux mais s'appliquent aussi aux calculs vésicaux avec quelques particularités dont il est fait mention.

Ce rapport se termine par les conclusions cliniques suivantes :

Les calculs rénaux ne sont pas toujours accessibles aux rayons de Röntgen, et leur existence se révèle par d'autres signes que des images visibles sur une plaque. Pour le clinicien, la recherche radiographique de ces concrétions ne doit donc jamais constituer qu'un complément d'information; mais, en raison de l'importance et de la précision des résultats fréquemment obtenus, c'est un élément indispensable d'une exploration complète et méthodique de l'appareil urinaire.

La règle est que tout malade soupçonné de lithiase rénale doit être radiographié; si localisés que soient les symptômes, la recherche doit porter, en une ou plusieurs séances, sur les deux reins, sur les deux uretères dans toute leur longueur, et même sur la vessie.

Quand cette recherche aboutit à des résultats nettement positifs, on peut affirmer sans réserve l'existence des calculs soupçonnés. On peut en indiquer le nombre, le siège et les dimensions, parfois même en présumer la nature.

Quand elle aboutit à des résultats négatifs, tout ce qu'on peut affirmer, si toutefois l'image radiographique est satisfaisante au point de vue technique, c'est qu'il n'existe pas de calculs phosphatiques ou de concrétions d'oxalate de chaux d'un volume supérieur à celui d'un pois environ, mais on n'est pas en droit d'exclure l'existence de calculs d'acide urique pur, non plus que celle de calculs phosphatiques ou oxaliques de petites dimensions.

Des prétendues erreurs radiographiques dans la recherche des calculs urinaires.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 19 octobre 1906.)

Il n'est pas rare d'observer sur des épreuves radiographiques du bassin, d'ailleurs très réussies au point de vue technique, de petites taches anormales, qui simulent, à s'y méprendre, des ombres de calculs urinaires, particulièrement de calculs enclavés dans le canal de l'uretère à son extrémité inférieure.

De ces taches, bien connues de tous les médecins radiologistes, on sait que tantôt elles sont produites par de petites concrétions placées sur le trajet des ligaments sacro-sciatiques, que tantôt elles sont dues à des phlébolithes des veines de l'excavation pelvienne.

En présence d'une tache de ce genre sur une épreuve radiographique, il est de la plus haute importance de déterminer exactement le siège du foyer opaque auquel elle correspond, de savoir s'il se trouve au voisinage du détroit supérieur du bassin, dans la profondeur de l'excavation pelvienne ou dans l'épaisseur du plancher périnéal. La radiographie stéréoscopique résout ce problème insoluble pour la radiographie simple. Comme je l'ai indiqué depuis plusieurs années déjà, elle nous renseigne très exactement sur le siège en hauteur et en profondeur de la concrétion anormale dans l'excavation pelvienne, et le plus souvent nous permet ainsi soit d'écarter

délibérément le diagnostic de calcul urinaire si la concrétion occupe le plancher du bassin, soit de considérer ce diagnostic comme très probable lorsqu'elle apparait au stéréoscope comme suspendue à l'intérieur du bassin, en une région qui correspond à l'abouchement de l'un ou l'autre des uretères dans la vessie.

Il n'existe pas d'erreurs radiographiques à proprement parler, mais



Épreuve radiographique montrant dans l'excavation pelvienne d'un malade trois concrétions opaques, un calcul de l'uretère droit, qui fut ultérieurement enlevé par le chirurgien et deux concrétions calcaires sur le trajet des ligaments sacro-sciatiques.

seulement des erreurs d'interprétation de la part du médecin radiologiste, insuffisamment instruit ou prudent.

Les rayons de Röntgen et la recherche des corps étrangers des bronches.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 18 décembre 1903.)

Cette communication fait suite à l'observation, rapportée par MM. Lermoyez et Guisez, d'un clou enclavé dans une bronche et heureu-

sement extrait par les voies naturelles, sous le contrôle de la vue, grâce à la bronchoscopie.

La présence du clou en question dans les voies respiratoires, son siège dans une des divisions de la bronche droite, son enclavement dans le canal de cette bronche ont d'abord été diagnostiqués par l'exploration radiologique.

A ce propos, j'insiste sur deux points essentiels de la technique : la valeur prépondérante de la radioscopie et l'utilité de la radiographie en apnée.

1° *Dans la recherche des corps étrangers des bronches, comme dans l'exploration du thorax en général, la radioscopie doit toujours occuper la première place.* Elle décèle plus facilement et plus sûrement que la radiographie la présence du corps étranger, elle en indique plus exactement le siège et surtout elle répond seule à la question la plus importante au point de vue du pronostic et du traitement, celle de savoir si le corps étranger est libre ou enclavé à l'intérieur de la bronche qui l'enferme.

Pour résoudre cette question, on fait tousser le patient. Si le corps étranger est libre, son ombre monte avec la rapidité de l'éclair jusque dans la région cervicale, où elle se détache un instant sur la bande claire qui correspond à la trachée, puis reprend, avec la même rapidité, sa position primitive. Au contraire, si le corps étranger est enclavé, son ombre s'élève à peine de un à deux centimètres en même temps que la bronche à laquelle il est fixé.

C'est ainsi que chez deux enfants du service de M. Netter, je pus reconnaître dans la bronche droite la présence d'un corps étranger, un caillou dans le premier cas, un œillet métallique dans le second, et diagnostiquer que le caillou était parfaitement libre, capable par conséquent d'être facilement expulsé à la suite de la trachéotomie, tandis que l'œillet métallique était enclavé et fixé dans le canal bronchique. De même je reconnus chez le malade de MM. Lermoyez et Guisez la présence du clou dans une des divisions de la bronche droite et son enclavement rebelle à tous les efforts de toux.

2° *Dans la recherche des corps étrangers des bronches, la radiographie ne doit venir qu'en seconde ligne; encore convient-il de préférer à la radiographie usuelle la radiographie en apnée.*

Chez le malade de MM. Lermoyez et Guisez, après que l'examen



Épreuve radiographique du thorax en apnée montrant un clou dans une des divisions de la bronche droite.

radioscopique m'eut montré le clou enclavé la tête en bas dans une des

premières divisions de la bronche droite, je fis la radiographie stéréoscopique du thorax à la manière habituelle, c'est-à-dire avec une pose de quelques minutes, sans faire suspendre les mouvements respiratoires. Les images que je présente peuvent être considérées comme satisfaisantes au point de vue technique ; cependant l'ombre du clou y apparaît si confuse qu'il est très difficile, pour ceux qui ne l'ont pas déjà vue sur l'écran fluorescent, de la distinguer des ombres normales produites par les divisions du pédoncule pulmonaire. Je fis donc une nouvelle radiographie stéréoscopique du thorax en apnée ; grâce à l'emploi d'écrans renforçateurs, chacune des deux poses successives ne dura pas plus de trente-cinq secondes et j'obtins ainsi de nouvelles images qui montrent le clou figuré avec toute la netteté désirable. Au stéréoscope il apparaît comme suspendu dans l'espace, à l'intérieur du thorax, en avant et à droite de la colonne vertébrale, au niveau de l'extrémité interne du huitième espace intercostal.

Le radiodiagnostic des corps étrangers des bronches.

(*Presse médicale*, n° 103, 26 décembre 1903.)

Étude du radiodiagnostic des corps étrangers des bronches. Il doit répondre aux trois questions suivantes : Existe-il un corps étranger des bronches? S'il existe, quel est son siège? Est-il libre ou enclavé dans le canal bronchique?

J'expose les règles générales de l'exploration radiologique en pareil cas, je l'appuie sur des exemples et je conclus :

Quand on soupçonne un corps étranger des bronches, c'est à l'examen radioscopique qu'il faut toujours s'adresser en premier lieu pour reconnaître son existence, son siège, et surtout pour savoir s'il est libre ou enclavé. La radiographie ne doit jamais venir qu'en seconde ligne et il convient de préférer à la radiographie usuelle, simple ou stéréoscopique, la radiographie en apnée.

L'examen radioscopique chez les candidats à l'assurance sur la vie.

(Rapport au 3e Congrès international des médecins de compagnies d'assurances tenu à Paris en mai 1903 ; *Archives d'électricité médicale*, n° 126, 15 juin 1903.)

De ce rapport, je cite seulement les conclusions qui le résument.

1° Les rayons de Röntgen constituent un merveilleux instrument de diagnostic capable de rendre aux compagnies d'assurances sur la vie de grands services ;

2° L'examen radioscopique du thorax, qui peut révéler certaines affections latentes de l'appareil respiratoire et de l'appareil circulatoire, inaccessibles aux procédés habituels d'exploration, représente, chez les candidats à l'assurance sur la vie, le principal mode d'emploi des rayons de Röntgen ;

3° L'examen radioscopique du thorax est particulièrement indiqué quand il y a doute sur l'existence d'une tuberculose pulmonaire, d'une hypertrophie cardiaque ou d'un anévrisme aortique.

Un cas de kyste hydatique du poumon gauche avec présentation de stéréo-radiogrammes.

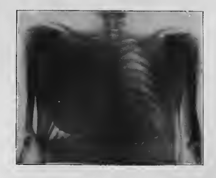
(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 26 juin 1903.)

Présentation d'un jeune homme de vingt-deux ans qui m'a été adressé par son médecin, avec la demande d'un examen radioscopique pour éclairer la nature d'une matité insolite du sommet pulmonaire gauche. Ce jeune homme a présenté à diverses reprises des hémoptysies qui l'ont fait réformer au cours de son service militaire. Depuis, il est considéré et traité comme un tuberculeux.

A l'examen radioscopique, la clarté du champ pulmonaire gauche est remplacée, dans presque toute sa hauteur à partir du sommet, par une opacité anormale d'une teinte uniforme et très sombre, nettement limitée en bas par un contour arrondi à convexité inférieure, aussi régulier et aussi précis que s'il avait été tracé au compas.

Une opacité anormale à contours aussi nets ne s'observe jamais dans les lésions pulmonaires proprement dites et n'appartient qu'aux productions nouvelles qui se développent en refoulant devant elles le parenchyme du poumon.

Seuls, les kystes hydatiques, les gros anévrismes de l'aorte et certaines tumeurs malignes du médiastin sont capables de projeter une ombre aussi nettement et aussi régulièrement limitée. Mais une tumeur médiastine ou un anévrisme aortique, quel que soit leur volume, n'envahit pas ainsi le champ pulmonaire presque tout entier. L'idée d'une tumeur maligne



aussi volumineuse est d'ailleurs incompatible avec le bon état général du malade. Ainsi le diagnostic de kyste hydatique s'impose, pour ainsi dire, d'après l'examen radioscopique seul.

Je présente des stéréo-radiogrammes qui reproduisent, avec l'illusion du relief, l'image observée sur l'écran, et j'insiste sur le secours apporté par la radioscopie au diagnostic des kystes hydatiques du poumon. Quand il s'agit, comme dans le cas en question, d'un kyste volumineux en contact par une large surface avec la paroi thoracique, le diagnostic, bien que délicat, est possible à l'aide des moyens habituels ; il pouvait donc être fait ici et cependant ne l'a pas été. Mais, où l'exploration radiologique est particulièrement utile et même indispensable, c'est quand le kyste, à ses débuts, est séparé de la paroi thoracique par quelques centimètres de tissu

pulmonaire sain ; il peut alors échapper à tous les procédés habituels d'exploration et seuls les rayons de Röntgen sont capables de le déceler.

Présentation d'épreuves radiographiques montrant, sur le vivant, le système ganglionnaire du cou, des aisselles et du thorax.

Ces épreuves, provenant d'une femme atteinte de tuberculose fibreuse et crétacée, sont présentées par le Pr Bouchard à l'Académie de médecine, dans sa séance du 8 décembre 1903.

Présentation de stéréo-radiogrammes de ganglions tuberculeux crétacés.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 11 décembre 1903.)

Observation de la femme de cinquante ans qui a fourni les épreuves précédentes. Elle fut, à l'âge de vingt-deux ans, atteinte de polyarthrite aiguë avec fièvre, albuminurie et accidents pulmonaires. A la suite de cette maladie qui dura six semaines, tous les ganglions apparents, cervicaux, axillaires et inguinaux, augmentèrent de volume et de consistance. Depuis fort longtemps ils présentent au palper une dureté caractéristique qui ne laisse aucun doute sur leur infiltration par des sels calcaires. Hémoptysies répétées. Signes cliniques et radioscopiques d'une tuberculose pulmonaire fibreuse très limitée à marche lente. Il est vraisemblable que la polyarthrite aiguë qui a marqué le début de la maladie était, comme les accidents pulmonaires concomitants, d'origine bacillaire.

A l'intérieur du thorax, l'exploration radiologique révèle de nombreux ganglions crétacés dont les images sont semblables à celles des ganglions périphériques, accessibles au palper.

Les stéréo-radiogrammes que je présente, examinés au stéréoscope, permettent de localiser les ganglions et en particulier les ganglions thoraciques à diverses distances, les uns dans la paroi antérieure ou postérieure, sur le trajet des vaisseaux intercostaux, les autres à l'intérieur même du thorax, le long de la trachée et des bronches, où ils forment de véritables chapelets.

S'il est exceptionnel de voir chez le même sujet un aussi grand nombre de ganglions superficiels et profonds hypertrophiés, indurés et infiltrés pe sels calcaires, il est au contraire très fréquent que l'examen radioscopique ou la radiographie révèlent à l'intérieur du thorax un ou deux ganglions crétacés, inaccessibles aux modes habituels d'exploration; c'est souvent le seul vestige d'une tuberculose ancienne.



Collaboration au « Traité de radiologie médicale » publié sous la direction de M. le professeur Bouchard.

(Paris, Steinheil, 1904.)

LIVRE II

LES RAYONS APPLIQUÉS A LA MÉDECINE ET A LA CHIRURGIE.

DEUXIÈME PARTIE

Applications de la radiologie à chaque cas particulier.

IV. — LE THORAX EN GÉNÉRAL

Généralités.

Chapitre premier. — *Examen du thorax.*

§ 1. — Modes d'examen.
A. — Radioscopie et radiographie simples.
B. — Cinématoradiographie.
C. — Radiographie et radioscopie stéréoscopiques.
§ 2. — Manuel opératoire.

Chapitre II. — *Etudes des images obtenues.*

§ 1. — Image thoracique normale.
Examen antérieur et postérieur.
Examen latéral.
Examen oblique.
§ 2. — Parties molles du thorax
§ 3. — Cage thoracique.
§ 4. — Diaphragme.
§ 5. — Organes thoraciques. — A. Cœur. — B. Médiastin. — Aorte. — Œsophage. — Trachée et grosses bronches. — C. Poumons.

VI. — LE MÉDIASTIN

Généralités.

Chapitre premier. — *Lésions des parois du médiastin.*

Chapitre II. — *Lésions des organes du médiastin.*

§ 1. — Péricarde. Cœur. Gros vaisseaux.
- A. — Péricarde. Pneumopéricarde. Epanchements péricardiques. Symphyse péricardique.
- B. — Cœur. Atrophies. Hypertrophies. Dilatation.
- C. — Vaisseaux de la base du cœur. Aorte.

§ 2. — Trachée. Grosses bronches et ganglions lymphatiques.
- A. — Trachée et grosses bronches.
- B. — Ganglions lymphatiques.
- C. — Thymus. Kystes. Abcès.

§ 3. — Œsophage.

Chapitre III. — *Déplacements du médiastin.*

§ 1. — Déplacements permanents.
§ 2. — Déplacements momentanés.

3° RADIOTHÉRAPIE. TECHNIQUE ET RÉSULTATS

Première note sur les mesures exactes en radiothérapie.

(*Bull. de la Soc. franç. de Dermat. et de Syphil.*, séance du 9 janvier 1902.)

Je montre que l'action des rayons de Röntgen sur les téguments dépend essentiellement de deux facteurs : la *quantité* et la *qualité* des rayons auxquels les téguments sont exposés.

J'énumère les divers éléments dont dépend la *quantité* des rayons de Röntgen qui entrent en jeu dans une cure radiothérapique : quantité

d'énergie électrique à laquelle l'ampoule de Crookes donne passage en un temps donné, distance de l'ampoule à la peau, incidence des rayons sur la surface cutanée, nombre et durée des expositions. Mais il n'existe encore aucun procédé de mesure directe de la quantité de rayons absorbée par la peau.

J'insiste donc davantage sur le facteur *qualité*, c'est-à-dire sur le pouvoir de pénétration des rayons employés et sur les moyens de l'évaluer.

Tout essai de traitement des affections cutanées à l'aide des rayons de Röntgen n'est pleinement légitime qu'à deux conditions. Le médecin doit pouvoir produire, à volonté, des rayons plus ou moins pénétrants; surtout il doit pouvoir déterminer exactement le degré de pénétration des rayons dont il se sert. A ces deux conditions seulement la radiothérapie devient une méthode de traitement véritablement scientifique et il est permis d'éviter les accidents. S'il est nécessaire, en hydrothérapie, en balnéothérapie, de connaître la température de l'eau qu'on emploie, s'il est indispensable, en photothérapie, de savoir à quelle région du spectre solaire appartiennent les radiations lumineuses dont on fait usage, il ne l'est pas moins, en radiothérapie, de préciser le degré de pénétration des rayons fournis par l'ampoule.

Trois instruments d'invention française permettent aujourd'hui de satisfaire aux conditions fondamentales d'une cure radiothérapique : l'ampoule à osmo-régulateur de Villard, le radiochromomètre de Benoist et le spintermètre.

Suit une description détaillée de ces instruments et de leur mode d'emploi.

J'insiste sur l'utilité, en radiothérapie, de la mesure de l'étincelle équivalente dont à cette époque les publications des médecins allemands ne font pas mention et que signalent seulement quelques publications de médecins anglais. Je présente trois épreuves radiographiques d'une même main successivement radiographiée avec une même ampoule à des degrés croissants de résistance ; chaque épreuve reproduit le radiochromomètre qui a été posé sur la plaque sensible et montre que le degré du pouvoir de pénétration des rayons employés correspond successivement aux numéros trois, cinq et sept de l'instrument.

Je prévois que la petite machine statique transportable dont j'ai

signalé plus haut l'utilité pour la radioscopie et la radiographie ne sera pas moins précieuse pour la radiothérapie.

Je termine en montrant l'intérêt qu'il y aurait à apppliquer le radiochromomètre de Benoist à l'étude des radiations complexes fournies par les substances radio-actives, au point de vue thérapeutique, en raison du degré si différent de leur pouvoir respectif de pénétration.

S'il est une branche de la médecine où s'impose, comme une nécessité, l'exactitude des mesures, c'est à coup sûr dans l'application des agents physiques au traitement des maladies et tout particulièrement dans le maniement des rayons de Röntgen employés comme agent thérapeutique.

Seconde note sur les mesures exactes en radiothérapie.

(*Bull. de la Soc. franç. de Dermat. et de Syphil.*, séance du 6 novembre 1902.)

C'est l'exposé de la méthode et de l'instrument imaginés par le Dr Holzknecht (de Vienne) pour le dosage exact de la quantité de rayons absorbés par la peau au cours des opérations radiothérapiques. Cette méthode et cet instrument ont été présentés par leur inventeur, deux mois auparavant, au Congrès de Berne, et j'ai pu, à l'issue du Congrès, en aller étudier, à Vienne, le mode d'emploi sur les malades.

Le physicien Goldstein, de Berlin, a découvert que certains sels se colorent sous l'influence des rayons cathodiques. Le Dr Holzknecht a étudié sur les mêmes sels l'action des rayons de Röntgen et trouvé que cette action est tout à fait comparable à celle des rayons cathodiques. De cette notion nouvelle, il a fait le principe d'un instrument de mesure, le *chromoradiomètre*, formé d'une série de godets colorables destinés à être placés sur la région traitée et d'une échelle graduée de coloration qui sert d'étalon pour mesurer, d'après l'intensité de la teinte acquise par le réactif, la quantité de rayons absorbée.

J'énumère les avantages de cette nouvelle méthode de dosage. Par sa sûreté, la facilité de son apprentissage et de son maniement, elle met la radiothérapie à la portée de tous les dermatologistes. Par la possibilité qu'elle donne d'atteindre rapidement et de ne pas dépasser la dose théra-

peutique, elle abrège la durée des cures à l'aide des rayons de Röntgen et en diminue les risques. Enfin, grâce à la comparaison qu'elle permet entre les observations de toutes provenances et à la commune mesure qu'elle leur fournit, on peut prédire que la radiothérapie lui devra ses futurs perfectionnements. C'est seulement avec son secours qu'on pourra déterminer exactement le degré de réaction cutanée qui convient le mieux au traitement de chaque processus pathologique, la quantité de rayons que réclament dans ce but les différentes régions de la peau, les différents âges, les différents états morbides, enfin le mode d'absorption, à doses massives ou à doses fractionnées et diversement espacées, capable de donner, dans chaque affection, les résultats les plus favorables.

Le dosage en radiothérapie.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 15 janvier 1904.)

Tout agent thérapeutique doit être dosé.

Les rayons de Röntgen ne font pas exception à cette règle, ou plutôt ils ont cessé d'y faire exception.

Tel est le sens général de cette communication qui reproduit, à peu de chose près, les deux notes présentées à la Société de dermatologie et résumées plus haut.

Le dosage en radiothérapie. Procédés et instruments.

(*Presse médicale*, n° 10, 3 février 1904.)

Article de vulgarisation dont voici la conclusion pratique :

Le dosage en radiothérapie est aujourd'hui facilement réalisable. Le médecin doit toujours le pratiquer aussi exactement qu'il est possible.

Troisième note sur les mesures exactes en radiothérapie. Le dosage et sa représentation graphique.

(*Bull. de la Soc. franç. de Dermat. et de Syphil.*, séance du 11 avril 1904.)

La solution du problème du dosage en radiothérapie peut, dans certains cas, être exprimée par une formule très simple, ainsi pour le traitement des teignes cryptogamiques. En effet, chez des sujets à peu près du même âge, c'est une même région de la surface cutanée qui présente des lésions de même nature et de même profondeur; de plus la dose nécessaire à la guérison est inférieure à celle qui provoquerait une radiodermite; il y a donc grand avantage à la faire absorber tout entière en une seule séance.

Dans le traitement d'autres affections justiciables de la radiothérapie, en particulier dans le traitement des néoplasmes cutanés et sous-cutanés, la diversité des lésions aux multiples points de vue de l'âge des sujets, de la topographie régionale, de la structure histologique, des dimensions en surface et surtout en profondeur, de l'évolution clinique et de la tendance à la propagation à distance par les voies lymphatiques ou sanguines rend le problème du dosage beaucoup plus difficile et plus complexe.

Dans tous les cas, sauf exceptions assez rares, la dose totale nécessaire à la guérison est de beaucoup supérieure à celle dont l'absorption provoquerait, en une seule séance, infailliblement une radiodermite. Cependant la radiodermite n'est pas plus nécessaire à la guérison que ne l'est la stomatite dans le traitement mercuriel des affections syphilitiques et doit, à l'égal de celle-ci, être autant que possible évitée.

J'ai donc adopté pour le traitement des lésions non ulcéreuses, superficielles ou profondes, une méthode générale qui tient dans les deux règles suivantes :

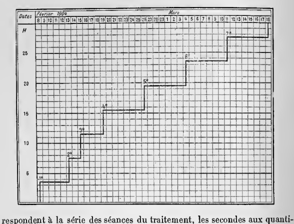
1° *Faire absorber, à chaque séance, la quantité de rayons maxima compatible avec l'intégrité du tégument cutané ou muqueux;*

2° *Mettre entre les diverses séances l'intervalle de temps minimum compatible avec l'intégrité du tégument cutané ou muqueux.*

J'entre dans le détail de l'application de ces deux règles générales aux

divers cas individuels, suivant l'âge, la région à traiter, l'état inflammatoire du tégument, etc.

Puis je présente des *feuilles radio-dosométriques*, tout à fait analogues aux feuilles de température qui dans les maladies pyrétiques servent à représenter d'un trait et à voir d'un coup d'œil la marche de la fièvre. Elles sont coupées de lignes verticales et horizontales ; les premières correspondent à la série des séances du traitement, les secondes aux quantités de rayons successivement absorbées par la peau.



Je présente plusieurs malades traités avec succès par la radiothérapie, et, pour conclure, j'exprime le vœu qu'à l'avenir toutes les observations concernant l'action thérapeutique des rayons de Röntgen soient accompagnées de tableaux où sera représentée, par la méthode graphique, la marche du traitement avec la dose absorbée à chaque séance et les intervalles des séances.

Quatrième note sur les mesures exactes en radiothérapie. Le quantitomètre de Kienböck.

(*Bull. de la Soc. franç. de Dermat. et de Syphil.*, séance du 5 juillet 1906.)

Note sur l'emploi thérapeutique des sels de radium.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 16 décembre 1905.)

Au point de vue thérapeutique, il faut distinguer le rayonnement et l'émanation des sels de radium.

Pour l'usage thérapeutique, les sels de radium sont presque toujours enfermés dans un récipient d'ébonite, de verre ou de métal, hermétiquement clos, qui s'oppose à l'issue de l'émanation mais demeure plus ou moins perméable au rayonnement ; il sera question seulement de ce dernier.

Les trois espèces de rayons α, β, et γ, dont se compose le rayonnement du radium, ont des propriétés physiques très différentes mais provoquent tous essentiellement les mêmes effets que les rayons de Röntgen sur les divers récepteurs exposés à leur action : ils illuminent les substances fluorescentes, impressionnent les plaques photographiques, exercent sur un très grand nombre de corps une action colorante, rendent l'air conducteur pour l'électricité et modifient, dans leur structure et leur évolution, les éléments cellulaires des tissus vivants.

Chacun de ces effets peut servir à l'étude du rayonnement du radium. Pour comparer entre eux, au point de vue de leur teneur en radium, deux échantillons de sels de baryum radifères, comme on compare, au point de vue de leur teneur en quinine, deux échantillons d'écorces de quinquina, on peut donc utiliser au choix l'un des réactifs suivants : l'écran fluorescent, la plaque photographique, les sels colorables, l'air conducteur de l'électricité ou les cellules vivantes du tégument cutané.

Des diverses méthodes qui correspondent à l'emploi de ces divers réactifs, méthode fluoroscopique, méthode radiographique, méthode chromométrique, méthode électrique et méthode biologique, il en est une qui a la préférence des physiciens parce qu'elle comporte les mesures d'intensité les plus précises : c'est la méthode électrique, dont je rappelle le principe et les admirables applications entre les mains de M. et Mme Curie.

Au point de vue thérapeutique, il faut tenir compte de la *quantité* du

sel de baryum radifère dont on dispose, de son *degré d'activité réelle*, ou plutôt *potentielle*, alors qu'on le suppose dépourvu de toute enveloppe, mais surtout de son *degré d'activité efficace*, variable avec la nature et l'épaisseur de la paroi du récipient où il est enfermé.

La question se pose de savoir si la méthode électrique, chère à bon droit aux physiciens, est bien celle que doit préférer le médecin soucieux de doser l'activité des sels de radium. Je rappelle que, d'après Mme Curie, les résultats obtenus avec les diverses méthodes employées à l'étude et à l'évaluation du rayonnement du radium ne sont jamais que très grossièrement comparables entre eux et peuvent ne pas être comparables du tout.

Le rayonnement du radium, comme celui de Röntgen, n'agit sur les tissus vivants que là où il est absorbé et dans la mesure où il est absorbé. Mieux vaut donc, je crois, en principe, que le médecin préfère à la méthode électrique, pour le dosage des sels de radium, une autre méthode fondée sur l'absorption partielle du rayonnement par un corps ayant à peu près la même épaisseur, sinon la même composition chimique, que la peau. Puisque les sels haloïdes alcalins se colorent sous l'influence des rayons du radium comme sous l'influence des rayons de Röntgen, il est tout indiqué d'employer en *radiumthérapie*, aussi bien qu'en *radiothérapie*, la méthode chromométrique et le chromoradiomètre du Dr Holzknecht, destiné par son inventeur à doser non seulement le rayonnement de Röntgen mais aussi celui des sels de radium.

Suivant cette méthode j'ai pu, dans le laboratoire de M. Curie, comparer et mesurer l'action colorante d'un échantillon de sel de baryum radifère et celle de quelques centigrammes de bromure de radium à l'état de pureté. La première de ces deux substances, contenue dans une mince capsule d'aluminium et appliquée sur un godet réactif d'Holzknecht, provoqua en trente minutes l'apparition de la teinte correspondant à l'absorption de trois unités H, tandis que le bromure de radium pur, à la dose de 45 centigrammes, enfermé dans un tube de verre de 3/10 de millimètre environ d'épaisseur et appliqué sur un autre godet réactif, donna en cinq minutes la coloration correspondant à l'absorption de cinq unités H, témoignant ainsi d'une activité dix fois plus grande. Il est légitime de penser que si le sel de baryum radifère laissé au contact de la peau pendant un temps donné

avait provoqué un certain degré de réaction, le bromure de radium aurait donné le même résultat en un temps dix fois moindre.

Par contre, on n'a nullement le droit d'affirmer, *a priori*, qu'une application sur la peau de cet échantillon de bromure de radium pur dans son enveloppe de verre aurait provoqué la même réaction qu'une irradiation de Röntgen capable de donner au godet réactif d'Holzknecht la même coloration.

Tout au contraire l'expérience montre qu'une application de sel de radium et une irradiation de Röntgen, capables de colorer également un godet réactif d'Holzknecht, sont loins de provoquer les mêmes réactions cutanées.

Quand on connaît de cette manière le degré d'activité efficace d'un échantillon de sel de radium, en tenant compte de son degré d'activité réelle, de son poids et de la fraction considérable du rayonnement arrêtée au passage par la paroi du récipient qui l'enferme, il faut encore, au point de vue de son action thérapeutique en profondeur, se préoccuper de la manière dont il est réparti dans l'espace.

En effet, si le foyer d'émission du rayonnement est punctiforme ou presque punctiforme, alors le rayonnement est formé de rayons divergents dans tous les sens, et son intensité décroît en raison inverse du carré de la distance; abstraction faite de l'absorption au passage, elle est cent fois plus faible à un centimètre de profondeur dans les tissus qu'à un millimètre du foyer d'émission appliqué sur la peau.

C'est seulement quand le sel de radium est bien tassé sous la forme d'une couche plane d'une certaine épaisseur et d'une certaine étendue, qu'il est permis de considérer le rayonnement comme formé de rayons parallèles, et que dans son action en profondeur il est possible de tenir compte seulement de la quantité absorbée, pendant le parcours, par les tissus interposés.

Je présente une petite boîte métallique formée de deux lames parallèles entre lesquelles 15 centigrammes de sel de baryum radifère, actif à 500.000, sont tassés sous la forme d'une couche plane de 6 à 7 dixièmes de millimètre d'épaisseur. La lame métallique destinée à être mise au contact de la région à traiter est une feuille d'aluminium d'un dixième de millimètre d'épaisseur; l'autre lame notablement plus épaisse est en

platine et porte une articulation à pivot pour s'adapter à l'extrémité d'une tige métallique munie d'un manche de bois; elle peut prendre par rapport à l'axe de cette tige toutes les positions possibles; grâce à cette disposition on peut facilement introduire la boîte métallique dans une cavité, dans la cavité buccale par exemple, et l'appliquer exactement par sa face d'aluminium, soit sur l'amygdale, soit sur la base de la langue, soit sur la voûte palatine, après qu'on lui a donné le degré d'inclinaison convenable sur la tige qui la porte.

La forme rectangulaire de cette boîte permet de diviser la région traitée, sans empiètements ni défauts, en un certain nombre de circonscriptions dont chacune reçoit tour à tour exactement la même dose de l'agent thérapeutique.

En radiothérapie, quand les lésions à traiter sont superficielles, on peut se préoccuper seulement de la quantité de rayons absorbée et ne pas attacher grande importance à leur qualité. Tout au contraire, quand on veut agir sur des lésions sous-cutanées, il importe au plus haut point d'employer des ampoules donnant des rayons très pénétrants. En effet, plus les rayons sont pénétrants, plus la quantité absorbée de la superficie vers la profondeur décroît avec une lenteur relative, toujours très faible cependant, puisque à 5 centimètres de profondeur l'intensité du rayonnement n'atteint pas le quart de l'intensité qui frappe la surface de la peau. Pour cette raison on est donc toujours enfermé dans le dilemme : ou bien respecter l'intégrité du tégument et ne pas donner aux lésions profondes la dose suffisante pour exercer une action thérapeutique, ou bien leur donner cette dose, mais donner en même temps à la peau qui les recouvre une dose destructive.

Il était important de savoir si pour le rayonnement des sels de radium la décroissance des quantités absorbées de la superficie vers la profondeur est rapide ou lente, si ce rayonnement se comporte comme les rayons d'une ampoule molle ou d'une ampoule dure.

Pour répondre à cette question, j'ai fait agir, pendant huit heures et à 10 centimètres de distance, une petite éprouvette de verre contenant 2 milligrammes de bromure de radium pur sur une plaque photographique enveloppée de papier noir, à la surface de laquelle était posé un radiochromomètre de Benoist dont les secteurs d'aluminium avaient une

épaisseur croissante de demi en demi-millimètre et permettaient ainsi de mesurer en demi-degrés le pouvoir de pénétration du rayonnement en question.

Dans les conditions de cette expérience, le rayonnement du radium qui impressionna la plaque se révèle très peu pénétrant; son pouvoir de pénétration se montre inférieur à un demi-degré, très inférieur par



Radiochromomètre de Benoist, divisé en demi-degrés.



Reproduction d'une épreuve radiographique du radiochromomètre de Benoist obtenue avec le bromure de radium.

conséquent à celui des rayons fournis par les ampoules de Röntgen les plus molles.

On pouvait donc prévoir, *a priori*, que les sels de radium, en application sur la peau, se comporteraient comme des ampoules de Röntgen extraordinairement molles, qu'ils exerceraient une action très grande à la surface et au contraire une action minime à une très faible profondeur.

L'expérience a pleinement confirmé cette prévision. Chez deux malades qui, à la suite de l'ablation d'un cancer du sein, présentaient une récidive

sous forme de noyaux cutanés, j'ai pu, dans le laboratoire de M. Curie, faire des applications locales avec une petite ampoule de verre, ne contenant pas moins de 45 centigrammes de bromure de radium pur.

L'application fut de cinq minutes de durée pour l'un des noyaux et de dix minutes pour un autre. Dans les deux cas, je provoquai une réaction cutanée assez vive qui, pour la plus longue application, aboutit à une destruction superficielle du derme, suivie de réparation avec cicatrice, mais je n'obtins qu'une régression tout à fait partielle et incomplète du noyau cancéreux intra-dermique, tandis que, dans les cas analogues, la radiothérapie pratiquée, même avec des rayons de Röntgen très médiocrement pénétrants, est le plus souvent capable d'amener une disparition complète des noyaux intra-dermiques, sans irritation concomitante de la surface de la peau.

Contre certaines ulcérations de nature lupique ou épithéliomateuses, contre les nævi vasculaires, les sels de radium ont déjà fait leurs preuves. Ils offrent le grand avantage de pouvoir être appliqués sur des points inaccessibles au rayonnement des ampoules de Rontgen. A ce point de vue, comme on l'a dit, les sels de radium représentent l'*édition de poche* de l'ampoule de Röntgen.

Mais ce qu'il importe d'ajouter, c'est qu'ils représentent une ampoule de Rontgen à la fois minuscule et extraordinairement molle.

Leur emploi thérapeutique est donc forcément restreint, parmi les lésions inaccessibles aux rayons de Röntgen, à celles de ces lésions qui sont peu étendues en surface et surtout peu étendues en profondeur.

Les moyens de protection du médecin et des malades contre les nouvelles radiations, rayons de Röntgen et rayons du radium.

(Journal *le Radium*, n° 5, 15 novembre 1904.)

La radiodermite, à ses divers degrés et sous ses diverses formes est, chez l'homme, la manifestation la plus apparente de l'action nocive des rayons de Röntgen, mais ce n'est pas la seule.

Il est démontré par les recherches expérimentales sur les animaux que des éléments cellulaires, plus profondément situés que ceux de l'épi-

derme et du derme, se montrent cependant encore plus sensibles que ces derniers à l'action nocive des rayons de Röntgen. Telles sont les cellules



épithéliales qui tapissent les canaux séminitères et qui donnent naissance aux spermatozoïdes. Telles sont aussi les lymphocytes dont sont formés



les follicules de la rate, des ganglions mésentériques et de l'intestin.

Le maniement assidu des rayons de Röntgen, sans mettre en danger

de mort les opérateurs, menace en eux la vie de l'espèce ; il est très possible qu'il agisse insidieusement sur les follicules lymphatiques et y provoque des lésions latentes, d'abord légères, partielles et curables, mais capables, à la longue, par leur incessante répétition, d'influencer défavorablement la santé ou de diminuer la résistance de l'organisme.

Je passe en revue les divers moyens de protection du médecin, en insistant sur la protection des yeux et des mains. Des lunettes, dont les verres sont à base de plomb, doivent toujours protéger ses yeux ; pour les mains, je recommande l'emploi de gants analogues à des gants d'escrime, mais où une couche de sous-nitrate de bismuth en poudre fine, de plusieurs millimètres d'épaisseur, remplace le crin. Cette couche pulvérulente, retenue entre deux enveloppes de peau et maintenue en place par des coutures qui divisent en petites logettes l'espace où elle est enfermée, s'étale régulièrement sur le dos de la main et des doigts. Des épreuves radiographiques montrent avec évidence l'efficacité de la protection due au poids atomique très élevé du bismuth.

Le rayonnement du radium ou des autres substances radio-actives est capable, comme l'expérimentation l'a démontré, de produire exactement les mêmes lésions et les mêmes troubles fonctionnels que les rayons de Röntgen, mais en fait son action nocive se manifeste presque exclusivement chez les physiciens et les médecins qui manient, toujours en très petite quantité, ces rares et précieuses substances, par une radiodermite chronique de la région du tégument la plus immédiatement exposée, c'est-à-dire de la pulpe des doigts. Comme agent de protection, il est donc tout indiqué d'avoir recours à des gants rembourrés comme les précédents, d'une couche de bismuth pulvérulent ; mais il suffit, en ce cas, que le bismuth occupe l'extrémité des doigts et ce n'est plus leur face dorsale, mais leur face palmaire, qu'il doit recouvrir.

A mesure que s'étendent les applications des rayons de Röntgen et que grandit la puissance des appareils employés à leur production, la sécurité du médecin qui les manie diminue. Tout au contraire, la sécurité des malades examinés ou traités à l'aide de ces rayons, devient chaque jour plus grande avec les progrès de la technique, avec le perfectionnement des appareils de réglage et des instruments de mesure. Le degré de cette sécurité n'est d'ailleurs pas exactement le même pour chacune des trois appli-

cations médicales de la découverte de Röntgen, radioscopie, radiographie et radiothérapie.

Jamais un examen radioscopique, s'il n'est pas extraordinairement prolongé, ne fait courir aux malades aucun risque, si léger soit-il.

On en peut dire autant de la radiographie pratiquée suivant les règles par un médecin exercé.

La radiothérapie exige de bien plus grandes précautions, d'une part au point de vue du dosage de la quantité qui doit être absorbée par la région malade, d'autre part au point de vue de la protection des parties saines.

Cette protection est réalisée par deux procédés différents. Tantôt un tube cylindrique de métal ou de cristal, assujetti par une extrémité à la boîte métallique ou à la coupe de cristal qui enferme l'ampoule, s'appuie par l'autre extrémité sur la peau du patient et limite un cercle circonscrit par les bords de la région qui reçoit les rayons. Tantôt la région irradiée est recouverte d'une feuille de plomb percée d'un orifice que le médecin lui-même a découpé et dont la forme et les dimensions s'adaptent exactement à l'étendue de la lésion à traiter.

De ces deux procédés, je préfère, d'une manière générale, le dernier et réserve l'usage des tubes de cristal pour le traitement des lésions situées à l'intérieur des cavités naturelles.

En résumé, les malades n'ont rien à craindre des rayons de Röntgen ni des rayons du radium s'ils se confient à un médecin expérimenté. Seul ce dernier s'expose à être blessé par l'arme à deux tranchants dont il fait un trop fréquent usage, mais possède pour sa défense des moyens efficaces de protection.

Un cas d'épithélioma végétant de la région temporo-maxillaire guéri par la radiothérapie.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 10 juin 1904.)

Présentation d'un homme de soixante-douze ans, chez qui la radiothérapie a fait complètement disparaître une tumeur épithéliomateuse de la région temporo-maxillaire.

Un moulage représente la tumeur après les deux premières séances du traitement, alors qu'elle a déjà commencé à diminuer de volume; elle a l'aspect d'un champignon épais d'un centimètre et large comme une pièce de cinq francs en argent.

Trois microphotographies jointes à ce moulage ne laissent aucun doute sur la nature épithéliomateuse de la tumeur et démontrent sa tendance à l'envahissement profond puisque, sur l'une des coupes, on voit la membrane basale effondrée et livrant passage à un boyau épithéliomateux qui s'effile et se divise pour se perdre insensiblement dans le tissu



Tumeur épithéliomateuse traitée par la radiothérapie.
Moulages avant et après traitement.

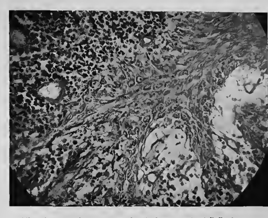
conjonctif sous-jacent. La malignité du néoplasme, démontrée par l'histologie, ressort aussi de son développement rapide pendant les quelques mois qui ont précédé le traitement.

Cependant, à la place de la tumeur on ne trouve plus, chez le malade présenté, qu'une cicatrice à peine visible.

Le traitement a duré trois mois et s'est composé de treize séances de dix minutes à sept jours environ d'intervalle. Un tableau graphique joint à l'observation, une feuille radiodosométrique, du modèle décrit plus haut, montre que la dose absorbée a été de 4 unités H pour chacune des onze premières séances, de 5 unités H pour les deux dernières, d'après le chromoradiomètre d'Holzknecht, les rayons employés ayant un pouvoir de pénétration correspondant au n° 6 du radiochromomètre de Benoist.

La guérison aurait été certainement beaucoup plus rapide si on avait commencé par enlever, à l'aide d'une curette, le champignon néoplasique pour soumettre ensuite sa surface d'implantation à l'action des rayons de Röntgen. L'emploi exclusif de ces rayons, en dehors de toute exérèse, a été voulu pour rendre l'observation plus démonstrative.

On aurait pu aussi, pour gagner du temps, faire des séances plus rapprochées ou employer, à chaque séance, des doses plus fortes. J'ai pré-



Microphotographie d'une coupe du néoplasme montrant l'effondrement de la membrane basale.

féré ne pas faire appel à l'action nécrosante des rayons de Röntgen, pas même à leur action irritative et phlogogène, pour mieux mettre en lumière leur action spéciale sur les néoplasmes.

La tumeur a diminué et disparu sans avoir présenté le moindre signe de mortification ni d'inflammation, non plus que la peau avoisinante. En voie de progression continue avant le traitement, elle a régressé et disparu comme régresse une gomme syphilitique sous l'action du mercure ou de l'iodure de potassium. S'il est légitime de parler de l'action spécifique de ces médicaments sur les lésions syphilitiques, il ne paraît donc pas

moins légitime de parler de l'action spécifique des rayons de Röntgen sur les néoplasmes, puisqu'on ne connaît actuellement aucun autre agent, physique ou chimique, capable de faire ainsi régresser une tumeur épithéliomateuse.

L'action des rayons de Röntgen s'exerce directement sur les éléments cellulaires. Ils mettent en jeu à l'intérieur de ces éléments une dissociation chimique analogue à celle qu'ils produisent dans la couche sensible de la plaque photographique et provoquent ainsi un processus de dégénération dont le terme est la mort de la cellule.

Il existe, à l'état normal et à l'état pathologique, une très grande différence dans la sensibilité des divers éléments cellulaires vis-à-vis d'une même quantité de rayons de Röntgen. D'une manière générale, les cellules néoplasiques sont plus sensibles que les cellules saines avoisinantes, d'autant plus sensibles que le tissu pathologique qu'elles forment est plus mou, plus riche en suc, c'est-à-dire plus riche en protoplasma, et paraît le siège d'une rénovation moléculaire plus rapide; mais on ne connaît pas encore les raisons, probablement d'ordre chimique, de cette différence de sensibilité entre les cellules saines et les cellules épithéliomateuses.

Guérison par la radiothérapie d'un sarcome du maxillaire supérieur récidivé après deux interventions chirurgicales.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 10 juin 1904.)

Le jeune homme présenté était porteur d'une tumeur sarcomateuse sous-cutanée, d'origine osseuse, récidivée après deux interventions chirurgicales. Les rayons de Röntgen en ont amené la régression et la disparition sans nuire aucunement à l'intégrité de la peau qui la recouvrait.

Dans ce cas, l'action des rayons de Röntgen s'est exercée au travers des téguments et, plus manifestement encore que dans l'observation précédente, s'est révélée comme une action élective, comme une action spécifique.

Il s'agit primitivement d'un ostéo-sarcome de l'os malaire droit. En novembre 1900, cinq mois après le début de la maladie, ablation de l'os malaire et du sommet de la pyramide du maxillaire supérieur par

M. Gangolphe, de Lyon. L'examen histologique fait par le P[r] Tripier montre qu'il s'agit d'un sarcome malin, à petites cellules rondes. Dix mois plus tard, récidive. En avril 1902, énucléation du globe oculaire et ablation du néoplasme récidivé. Huit mois plus tard, apparaît un gonflement de la joue progressivement soulevée par une masse résistante qui part du maxillaire supérieur.

La nouvelle tumeur ne cesse pas de progresser d'une manière continue mais très lente jusqu'en avril 1903. A ce moment, rapide accroissement de volume qui coïncide avec un notable amaigrissement du malade.

La déglutition est gênée au point d'exclure tout aliment solide. Aucun des chirurgiens consultés ne consent à intervenir de nouveau. C'est alors, en octobre 1903, que le D[r] Schall commence à Chambéry le traitement radiothérapique que je poursuis ensuite à Paris. Les troubles fonctionnels disparaissent rapidement et la tumeur diminue progressivement de volume. Avant le traitement, la circonférence extérieure de la joue, mesurée du sillon de l'aile du nez à l'angle de la mâchoire inférieure, atteint 16 centimètres du côté malade, tandis qu'elle est seulement de 11 centimètres du côté sain. Au commencement du mois de mai, il n'existe plus aucune différence entre les deux côtés et le malade peut être considéré comme guéri. Les séances d'irradiation, d'abord hebdomadaires, sont cependant continuées, par précaution, à des intervalles de quinze jours.

Plusieurs conclusions, d'une portée générale, se dégagent de cette observation.

La première, c'est que l'action élective et spécifique des rayons de Röntgen se manifeste aussi bien vis-à-vis des sarcomes que vis-à-vis des épithéliomas.

La seconde, c'est que l'action élective et spécifique des rayons de Röntgen sur les néoplasmes peut s'exercer au travers de la peau saine sans nuire à son intégrité.

Mais il est évident qu'on ne peut faire absorber dans le même temps aux tissus malades la même quantité de rayons suivant qu'il s'agit d'un néoplasme superficiel ulcéré ou d'un néoplasme profond recouvert par la peau saine.

Dans ce dernier cas, le souci de maintenir l'intégrité de la peau

devient le grand obstacle à la rapidité du traitement et par suite à son efficacité, si la marche de la maladie le devance de vitesse.

Il n'est pas douteux que, chez ce jeune homme si heureusement guéri par les rayons de Röntgen d'une récidive de sarcome après deux interventions chirurgicales, l'évolution relativement lente du néoplasme est la principale condition qui a permis à la radiothérapie d'être curative.

De l'utilité de combiner l'intervention chirurgicale et la radiothérapie dans le traitement de certains épithéliomas.

(Communication au Ve Congrès international de dermatologie, à Berlin, le 16 septembre 1904.)

Présentation de plusieurs moulages démontrant l'efficacité de la radiothérapie appliquée au traitement des lupus et des épithéliomas.

Plus particulièrement, présentation de deux moulages, pris avant et après le traitement, et représentant une langue qui portait à sa face supérieure une tumeur pédiculée du volume d'une petite cerise; l'examen histologique en démontra la nature épithéliomateuse. Cette tumeur fut enlevée au galvano-cautère, et la surface d'implantation traitée avec succès par la radiothérapie puisque, depuis la cicatrisation de la plaie, plusieurs mois se sont écoulés sans récidive.

En résumé, à côté des néoplasmes justiciables de la chirurgie seule ou de la radiothérapie seule, il en est d'autres qui sont justiciables d'abord de l'intervention opératoire, puis de la radiothérapie comme méthode complémentaire de traitement.

Un cas de néoplasme du larynx traité avec succès par les rayons de Röntgen (en collaboration avec le Dr Paul Viollet).

(Communication à la Société française d'oto-rhino-laryngologie, séance du 3 mai 1904; *Bulletin de laryngologie, otologie et rhinologie*, numéro du 30 juin 1904.)

Observation d'un malade considéré par MM. Chauffard, Launay et Viollet comme atteint de cancer du larynx et guéri par la radiothérapie, après cinq mois de traitement.

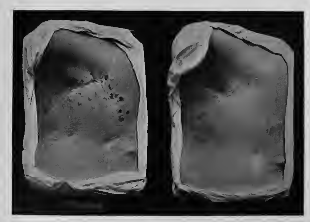
Cependant il manque à ce diagnostic la sanction de l'examen microscopique.

Quand bien même on le mettrait en doute, il n'en demeurerait pas moins démontré que les rayons de Röngten peuvent exercer une action favorable sur certaines lésions de la muqueuse laryngée au travers de la charpente cartilagineuse du larynx et des parties molles qui la recouvrent.

Note sur la radiothérapie des néoplasmes du sein.

(Société de Chirurgie, séance du 30 novembre 1904.)

J'ai eu l'occasion de soumettre à la radiothérapie quarante-cinq femmes atteintes de néoplasmes du sein, qui m'ont été adressées la



Cancer du sein opéré. Noyaux cutanés de récidive traités par la radiothérapie. Moulages avant et après traitement.

plupart directement par le chirurgien, les autres après qu'un chirurgien consulté avait déconseillé toute opération.

Dans une première catégorie, qui comprend vingt-cinq malades, je range les cas de récidive que le chirurgien, après une ou plusieurs interventions, refuse d'opérer à nouveau.

Tantôt la récidive se présente sous forme de noyaux indurés du derme,



Cancer du sein opéré. Noyaux cutanés et ulcérations de récidive, traités par la radiothérapie. Photographie avant traitement.

limités à la cicatrice opératoire ou disséminés autour d'elle dans une plus ou moins grande étendue. Ces foyers de récidive dans le derme, quels que soient leur nombre, leur épaisseur et leur .étendue, disparaissent presque toujours assez rapidement sous l'influence de la radiothérapie. Ils disparaissent par un processus de résorption graduelle, et il. n'est nullement nécessaire à leur disparition que la peau devienne le siège

d'une réaction inflammatoire. Quand cette réaction survient, elle témoigne seulement de l'intensité de la dose de rayons qui a été donnée.

Tantôt l'induration de récidive, au lieu d'être intra-dermique, est sous-cutanée et se présente soit sous la forme de nodosités disséminées,



Photographie après traitement.

mobiles entre le tégument et la cage thoracique, soit sous la forme d'une nappe immobile plus ou moins étendue. Tant que les nodosités sous-cutanées sont encore peu volumineuses, la radiothérapie les fait résorber sans irritation de la peau qui les recouvre, comme les noyaux intra-dermiques. Elle agit même en certains cas sur les indurations sous-cutanées en nappe.

Tantôt enfin la peau est ulcérée. Souvent c'est une ulcération assez superficielle de la cicatrice, comme chez une malade de M. Lejars. Ce sont



Cancer du sein non opéré et ulcéré, traité par la radiothérapie.
Photographie avant traitement.

dans d'autres cas, des ulcérations multiples, recouvertes de bourgeons fongueux et saignants, comme chez une malade de M. Gosset. Ou bien c'est un ulcère profond, de grandes dimensions, à bords durs et surélevés,

à fond inégal, noirâtre, sanieux et fétide, comme chez une malade opérée par le Pr Terrier.



Photographie après traitement.

Toutes ces formes diverses d'ulcérations sont justiciables de la radiothérapie et peuvent guérir sous son influence. Il est de règle que la guérison s'accompagne d'une notable amélioration de l'état général

comme si le traitement, en faisant disparaître les lésions locales, tarissait une source de poisons.

Parmi les vingt-cinq malades atteintes de récidive, après opération, que j'ai eu occasion de traiter depuis seize mois, huit au moins sont mortes et quelques-unes très rapidement, mais il n'en est pas une qui n'ait retiré de la radiothérapie une amélioration locale plus ou moins complète, plus ou moins durable.

Chez les femmes dont la récidive est limitée à la peau ou siège à une faible profondeur au-dessous de la peau, la disparition des lésions locales peut être considérée comme une guérison, du moins temporaire. Ce qui fait la gravité dans les autres cas, ce qui cause la mort en dépit de la guérison locale, ce sont les localisations secondaires du néoplasme dans les ganglions profonds. La radiothérapie ne les favorise nullement comme on l'a dit sans preuves, mais elle arrive souvent trop tard pour les prévenir et ne peut les modifier quand elles existent, car son action, toujours locale, ne s'exerce guère utilement au delà d'une profondeur de 5 centimètres environ.

On ne saurait surveiller trop attentivement, après l'ablation d'un néoplasme du sein, la région opérée ni commencer trop tôt la radiothérapie au moindre soupçon de récidive. Il vaudrait même mieux ne pas attendre la récidive visible et chercher, en faisant un traitement préventif, à détruire par la radiothérapie les éléments néoplasiques, encore impalpables et invisibles, qui ont pu échapper à l'ablation. Il serait bon, en ce cas, d'irradier soigneusement non seulement le champ opératoire, c'est-à-dire la région mammaire et la région axillaire, mais encore la région sus-claviculaire, comme je le fais habituellement dans les cas de récidive.

J'ai traité quinze autres malades que le chirurgien avait jugées inopérables, soit en raison des caractères du mal, de son extension trop grande ou de sa forme fibreuse et de son évolution très lente, soit en raison de l'âge de la malade, de l'état de son cœur, de ses reins, de son foie ou pour plusieurs de ces motifs réunis. Ces malades, atteintes pour la plupart de la forme squirrheuse à évolution lente, ont presque toujours retiré de la radiothérapie un bénéfice appréciable. Localement les noyaux intra-dermiques, quand il en existait, ont disparu, les ulcérations se sont détergées, ont pris meilleur aspect, ont diminué d'étendue, sans cependant

guérir toujours complètement, en un mot les lésions cutanées se sont comportées comme dans les cas de récidive. Quant à l'induration mammaire primitive, elle a presque toujours notablement diminué de volume en même temps qu'elle prenait une consistance plus dure et devenait plus nettement circonscrite, plus distincte des tissus avoisinants; mais je ne l'ai pas encore vue complètement disparaître, et même, après une période relativement assez rapide de diminution de volume et d'amélioration locale, il semblait qu'il ne fût plus possible d'obtenir davantage. On peut en dire autant des ganglions du voisinage. Ce qui est remarquable, c'est l'amélioration de l'état général, le plus souvent avec augmentation du poids du corps, qui accompagne la diminution de volume et l'induration plus accentuée de la tumeur mammaire. En résumé, dans ces formes à évolution lente, la radiothérapie paraît favoriser et accentuer la tendance à la sclérose qui se montre déjà comme un processus de défense de l'organisme; si elle ne donne pas la guérison complète, elle semble bien retarder les progrès de la maladie et l'arrêter temporairement dans sa marche.

Je conclus que dans tous les cas de néoplasmes du sein récidivés après l'intervention chirurgicale ou jugés inopérables, la radiothérapie est le traitement de choix, capable de donner une guérison locale, d'améliorer l'état général, de prolonger la vie, tout au moins d'en alléger les dernières souffrances et d'en soutenir les dernières illusions.

La radiothérapie, médication spécifique des lymphadénies et des leucémies.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 9 juin 1905.)

Je rappelle que l'action des rayons de Röntgen, chez les mammifères et à l'état de santé, n'est pas, comme on l'a cru longtemps, limitée à l'enveloppe tégumentaire, mais s'étend aux organes internes. On connaît particulièrement leur action sur le fond de l'œil, sur les glandes génitales, testicules ou ovaires et, d'après les recherches expérimentales de M. Heinecke, sur les organes hématopoiétiques.

Ainsi, un quart d'heure d'irradiation de l'abdomen, avec une ampoule

dure placée à faible distance, suffit pour provoquer chez un chien de taille moyenne, après un délai de quelques heures seulement, la destruction complète d'un certain nombre de lymphocytes dans les follicules de la rate, des ganglions mésentériques et du canal intestinal.

Les effets extraordinaires de la radiothérapie dans les diverses formes de la leucémie et de la lymphadénie, concordent avec les résultats extraordinaires de l'expérimentation chez l'animal sain.

Mon ancien interne, M. Beaujard, qui consacre à ce sujet sa thèse inaugurale, présente en mon nom et au sien deux malades traités par lui dans mon laboratoire, dont le cas est véritablement typique. Le premier était un leucémique myélogène avec la splénomégalie classique, le second un leucémique lymphatique qui, indépendamment d'une hypertrophie très marquée des ganglions cervicaux, sus-claviculaires, axillaires et inguinaux, présentait une splénomégalie considérable. Tous deux sont sinon guéris, au moins extraordinairement transformés et améliorés.

De ces deux observations rapportées en détail par M. Beaujard et des observations analogues, au nombre d'une centaine, publiées en divers pays, on peut conclure que, dans la leucémie, la radiothérapie donne presque toujours des résultats qu'on ne saurait demander à aucun autre agent thérapeutique.

Cette médication agit favorablement sur le sang, sur la rate, sur les adénopathies, sur les troubles fonctionnels et sur l'état général des malades.

Le nombre des globules blancs anormalement élevé s'abaisse d'ordinaire progressivement, plus ou moins vite suivant les cas, jusqu'à revenir au chiffre normal. Chez le premier malade présenté, atteint de leucémie myéloïde, le nombre des globules blancs par millimètre cube est tombé en sept mois de 235.000 à 5.400 ; chez le second, atteint de leucémie lymphatique, il est tombé en huit mois de 349.800 à 4.200.

L'état leucocytaire n'est pas modifié seulement quantitativement mais aussi qualitativement. Le nombre des polynucléaires arrive à dépasser peu à peu celui des formes pathologiques, d'une manière à peu près constante dans la leucémie myéloïde où la proportion centésimale des myélocytes diminue assez vite, d'une manière plus tardive et moins complète dans la leucémie lymphatique où les lymphocytes demeurent

longtemps prédominants. Conformément à cette règle, chez le premier malade présenté, l'amélioration de l'état leucocytaire a été primitivement qualitative ; chez le second, elle a été primitivement quantitative et l'amélioration qualitative n'est survenue qu'après l'apparition d'une véritable leucopénie.

Tandis que le nombre des globules blancs diminue, celui des globules rouges augmente ; il est monté chez le premier malade de 2.676.000




Malade atteint de leucémie myloïde traité par la radiothérapie. Photographies avant et après traitement (les dimensions de la rate ont été indiquées à l'aide de la teinture d'iode).

à 3.936.000 et, chez le second, de 2.130.000 à 4.380.000. Parallèlement à cette augmentation de nombre des globules rouges, on constate l'accroissement de leur contenu en hémoglobine.

On voit en même temps les rates les plus démesurément hypertrophiées diminuer peu à peu de volume et reprendre des dimensions plus ou moins voisines des dimensions normales. C'est ainsi que chez les deux malades présentés, la rate, avant le début du traitement, remplissait toute la moitié gauche de l'abdomen, descendait jusqu'à l'arcade crurale et dépassait notablement à droite la ligne médiane, tandis qu'au-

jourd'hui ses dimensions excèdent à peine celles d'une rate normale.

L'action sur les tumeurs ganglionnaires est aussi évidente. Le second malade présentait, avant le traitement, une hypertrophie très marquée des ganglions cervicaux, sus-claviculaires, axillaires et inguinaux ; tous ces ganglions hypertrophiés ont peu à peu diminué de volume, et c'est à peine aujourd'hui si on en trouve quelques vestiges. Dans deux autres cas, j'ai vu nettement l'action favorable de la radiothérapie s'exercer même sur les ganglions intra-thoraciques et faire disparaître plus ou moins complètement des signes de compression médiastinale.

Les deux malades présentèrent de l'albuminurie ; elle a disparu sous l'influence du traitement.

L'amélioration de l'état du sang, de la rate et des ganglions s'accompagne le plus souvent d'une amélioration de l'état général, qui se traduit par l'abaissement de la température au chiffre normal dans les cas fébriles, par la disparition des douleurs, de l'insomnie, de la fatigue, par le retour de l'appétit et des forces, par l'augmentation du poids du corps. Plus ou moins complète et rapide suivant les cas, cette amélioration de l'état général paraît plus constante dans la leucémie myéloïde que dans la leucémie lymphatique.

Si extraordinaires, si merveilleux que soient les résultats thérapeutiques dans les cas les plus favorables, ils ne sont cependant pas synonymes de guérison. Chez un certain nombre de malades, l'amélioration plus ou moins partielle et temporaire n'a fait que retarder la terminaison fatale. Chez d'autres, une amélioration très notable et même une guérison apparente de la maladie ont été suivies, après une rémission plus ou moins longue, d'un retour offensif des accidents, et la reprise du traitement n'a pu empêcher la mort. Parmi les sujets traités qui ont récupéré toutes les apparences de la santé, et je compte comme tels les deux hommes présentés, il en est peu dont le sang soit redevenu tout à fait normal ; chez ces derniers même, il faut attendre la sanction du temps avant de parler de guérison définitive.

Je termine par les conclusions suivantes :

Dans toutes les formes de la lymphadénie, dans toutes les formes de la leucémie, l'emploi thérapeutique des rayons de Röntgen constitue la médication de choix, la médication pour ainsi dire obligatoire.

Au moindre soupçon de leucémie, l'examen du sang est nécessaire, et ce n'est pas seulement la numération des globules blancs qui importe, mais surtout la détermination de l'équilibre leucocytaire et la recherche des formes pathologiques; de la précocité du diagnostic dépend l'efficacité du traitement.

En cas de doute sur la nature d'une splénomégalie ou d'une adénopathie, l'emploi thérapeutique des rayons de Röntgen peut servir de pierre de touche et aider au diagnostic différentiel.

Considérations générales sur la radiothérapie des épithéliomes cutanés.

(*Bull. de la Soc. franç. de Dermat. et de Syphil.*, séance du 15 mars 1906.)

Trois facteurs principaux, l'un d'ordre purement physique, les deux autres d'ordre biologique, sont à considérer dans la radiothérapie des néoplasmes en général et, plus particulièrement, des épithéliomes cutanés : le siège des éléments néoplasiques, leur sensibilité spéciale à l'action des rayons X, la rapidité plus ou moins grande de leur multiplication.

Tous les épithéliomes cutanés qui n'ont pas dépassé le derme sont justiciables de la radiothérapie parce que, sauf exceptions rarissimes, cette médication les guérit, et qu'elle les guérit définitivement, sans récidive, si toutefois la dose totale des radiations données dépasse notablement la quantité strictement nécessaire à la guérison apparente. De plus, la radiothérapie est pour ces cas la méthode de choix parce qu'elle les guérit avec une perfection esthétique que n'atteint aucune autre médication.

Limités au derme, les épithéliomes sont justiciables de la radiothérapie, quelle que soit leur formule histologique, les épithéliomes spino-cellulaires aussi bien que les épithéliomes baso-cellulaires et même les épithéliomes mélaniques ou, plus généralement, les mélanomes de la peau, comme me l'ont montré de récentes observations.

Quand le néoplasme forme une tumeur saillante assez volumineuse, il est bon, pour abréger et faciliter la cure, d'abraser d'abord à la curette la portion exubérante du tissu morbide. Il est aussi tout à fait indiqué, en présence d'une forme d'épithéliome connue pour sa malignité habituelle, particulièrement donc en présence d'un mélanome, de ne pas traiter

seulement le néoplasme visible, mais d'irradier aussi, par précaution, la région des ganglions qui en dépendent, alors même que rien n'indique encore leur envahissement; il est toujours permis de craindre que des éléments néoplasiques encore microscopiques y soient déjà greffés.

Dans les cas où l'épithéliome a dépassé la face profonde du derme, on doit encore à la radiothérapie des succès en grand nombre, mais elle éprouve aussi des échecs indéniables, des échecs complets qui aboutissent à la mort du malade.

C'est donc une règle pour les épithéliomes qui ont dépassé le derme, quand l'épaisseur du tissu morbide n'est pas négligeable, surtout si le néoplasme évolue rapidement et tend à devenir plongeant, comme c'est le cas habituel pour les épithéliomes du type spino-cellulaire, de faire immédiatement appel au chirurgien, de lui demander une intervention très large et, aussitôt après cette intervention, de tenter de compléter son œuvre par des irradiations intensives. Trop souvent, par malheur, dans ces conditions, le succès demeure au-dessous des ressources combinées de l'intervention chirurgicale et de la radiothérapie.

Dans le cas où le derme est détruit et où les tissus sous-cutanés sont envahis, la marche n'est pas toujours aussi rapide ni le pronostic aussi défavorable. Nombreux sont les épithéliomes du type appelé *ulcus rodens*, dont l'évolution est plus lente et où le processus de régression et de destruction des tissus sains l'emporte sur le processus de multiplication des éléments néoplasiques. Ils appartiennent le plus souvent au type baso-cellulaire et se manifestent par une ulcération d'abord petite qui grandit peu à peu, s'étend lentement mais progressivement en surface et en profondeur, et aboutit, après des mois ou des années, à d'horribles mutilations. Ces larges ulcères épithéliomateux ne sont guère justiciables de l'intervention du chirurgien, et souvent se trouvent au contraire fort bien de la radiothérapie.

Il faut seulement avoir soin, au cours du traitement, à un moment donné, de protéger le centre de l'ulcération à l'aide d'une plaque de plomb, tandis qu'on continue à irradier la périphérie et à distinguer au besoin, par des biopsies, les régions encore malades de celles où tout le tissu morbide est détruit, si on ne veut pas, par une prolongation intempestive des irradiations sur les régions devenues saines, transformer

l'ulcération primitive en ce qu'on appelle une ulcération de Röntgen.

S'il est vrai que certaines affections épithéliomateuses, d'abord améliorées par la radiothérapie, ont été ensuite aggravées par elle, c'est uniquement par excès de dose, mais c'est le médecin et non la médication qu'il faut incriminer.

Quant à l'accusation portée contre la radiothérapie d'être la cause provocatrice de la généralisation des néoplasmes, elle attend encore sa démonstration et, pour ma part, je n'ai jamais observé aucun fait qui me permette de croire que les rayons X convenablement dosés et correctement appliqués soient capables d'accélérer la marche du cancer et d'aider à sa généralisation.

Un cas de névralgie faciale épileptiforme successivement traité par la section de la branche sous-orbitaire du trijumeau, par l'ablation du ganglion de Gasser, par la résection du ganglion cervical supérieur du grand sympathique et par la radiothérapie. Disparition des douleurs depuis plus d'un an à la suite de cette dernière médication (en collaboration avec M. Haret).

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 4 mai 1906.)

Le titre de cette observation la résume suffisamment. Il a suffi de quatre irradiations à huit jours de distance, directement dirigées à l'intérieur de la bouche sur le rebord alvéolaire, pour faire complètement disparaître des douleurs qui reparaissaient chaque jour sous la forme de dix à douze crises très intenses.

Il n'est pas dit qu'il s'agisse d'une guérison définitive, mais après une année écoulée, c'est-à-dire après une trêve deux fois plus longue que le plus long répit obtenu par l'intervention chirurgicale, les douleurs n'ont pas reparu.

On ne saurait promettre le même succès thérapeutique dans tous les cas analogues, mais avant d'exposer les malades aux dangers d'une opération telle que l'ablation du ganglion de Gasser, avant de leur imposer les inconvénients d'une paralysie faciale et de les défigurer par des cicatrices, il me paraît tout indiqué d'avoir recours, avec les précautions

et la technique convenable, à une médication aussi simple, aussi indolore, aussi inoffensive et en même temps d'une efficacité parfois aussi remarquable que la radiothérapie.

Un cas de mutisme hystérique guéri par suggestion au cours de l'examen radioscopique.

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 29 janvier 1904.)

Avec la faveur dont commence à jouir la radiothérapie, il est à prévoir qu'on attribuera à cette nouvelle médication certaines guérisons où la suggestion aura la plus grande part. C'est l'enseignement à tirer de cette observation, qui ne diffère de beaucoup d'autres observations du même genre que par les circonstances particulières dans lesquelles la guérison est survenue.

La radiothérapie des tumeurs malignes sous-cutanées ; les conditions du succès et de l'insuccès de cette médication.

(Communication à la Conférence internationale pour l'étude du cancer, tenue à Heidelberg et Francfort-sur-le-Mein, du 25 au 27 septembre 1906.)

La radiothérapie des néoplasmes est soumise aux lois générales, les unes d'ordre purement physique, les autres d'ordre biologique, qui régissent l'action des rayons de Röntgen sur les éléments cellulaires de l'organisme :

1. Tout élément cellulaire vivant, sain ou malade, s'il absorbe une quantité suffisante de rayons de Röntgen, devient le siège de transformations chimiques dont le dernier terme est la dégénérescence et la mort de l'élément irradié.

2. Les divers éléments cellulaires vivants, sains ou malades, sont très inégalement sensibles à l'action des rayons de Röntgen ; en d'autres termes, la quantité de rayons de Röntgen dont l'absorption est nécessaire pour amener la dégénérescence et la mort des divers éléments cellulaires se montre très différente suivant qu'il s'agit d'éléments épithéliaux, musculaires, cartilagineux, de globules rouges, de leucocytes, etc.

3. La quantité de rayons de Röntgen successivement absorbée par les diverses couches d'une même région irradiée va toujours en décroissant très rapidement de la superficie vers la profondeur. Pour préciser, c'est tout au plus, dans les conditions les plus favorables, si la quantité absorbée à un centimètre de profondeur au-dessous de la couche épidermique superficielle dépasse la moitié de la quantité absorbée par cette dernière.

Les éléments cellulaires dont sont composés les néoplames se montrent, d'une manière générale, notablement plus sensibles à l'action destructive des rayons de Röntgen que les éléments sains qui les entourent.

C'est pour cette raison que les rayons de Röntgen peuvent détruire, cellule par cellule, certains néoplasmes sous-cutanés, sans détruire cependant la peau saine qui les recouvre.

En principe, tout néoplasme sous-cutané devrait pouvoir être détruit par la radiothérapie ; il suffirait qu'il absorbât dans ce but une quantité suffisante de rayons de Röntgen.

En fait, il en va tout autrement, un petit nombre seulement des néoplasmes sous-cutanés est traité avec avantage par la radiothérapie. On peut réduire essentiellement à trois les conditions multiples et d'ordre très différent dont dépendent, dans chaque cas particulier, le succès ou l'insuccès de cette médication.

La première, d'ordre purement physique, c'est le siège plus ou moins profond des divers éléments du néoplasme primitif au-dessous du revêtement cutané ou muqueux.

La seconde, d'ordre biologique et pathologique, c'est l'évolution plus ou moins rapide des foyers néoplasiques ou, en d'autres termes, la multiplication plus ou moins rapide des éléments cellulaires dont ils sont formés.

La troisième enfin, d'ordre biologique et anatomique, c'est l'intégrité ou l'envahissement des vaisseaux lymphatiques de la région malade et des ganglions, plus ou moins profondément situés, auxquels aboutissent ces vaisseaux.

Le siège en profondeur du néoplasme, sa rapidité d'évolution et l'envahissement du système lymphatique sont successivement étudiés en détail.

La profondeur à laquelle un néoplasme cesse d'être accessible à la radiothérapie varie avec son degré de sensibilité aux rayons de Röntgen. Pour tel nodule épithéliomateux, cette profondeur critique commence immédiatement au-dessous du derme, tandis que pour tel volumineux sarcome, d'une sensibilité beaucoup plus grande, elle peut n'être pas dépassée, même dans le médiastin.

Quand la première irradiation ne suffit pas à tuer toutes les cellules malades, mais ne les altère que faiblement, les résultats du traitement sont très différents suivant que, dans l'intervalle entre deux séances consécutives, les cellules primitivement irradiées se sont multipliées ou qu'il n'est survenu aucune production de cellules nouvelles. Dans le premier cas, il est impossible d'espérer la guérison. Dans le second cas, au contraire, l'absorption répétée de faibles doses par des cellules qui ne prolifèrent pas peut aboutir, avec l'aide du temps, à leur complète destruction.

Quand les ganglions secondairement atteints n'ont pas un siège plus profond que la tumeur primitive, ils peuvent, comme celle-ci, céder à la radiothérapie ; dans le cas contraire, la partie est perdue.

Ainsi dans le cancer du sein, même après les premières étapes de l'envahissement lymphatique, en raison du siège relativement superficiel des ganglions atteints, la radiothérapie peut encore, en certains cas à marche lente, se montrer efficace. Tout au contraire, pour un organe tel que le col utérin, plus directement accessible au traitement que la glande mammaire, mais dont les vaisseaux lymphatiques aboutissent à des ganglions profondément situés et par suite inaccessibles, la radiothérapie arrive trop tard dès que la lésion a franchi le derme de la muqueuse, comme c'est malheureusement presque toujours le cas au moment où est porté le diagnostic.

On voit combien un diagnostic précoce est nécessaire et combien, pour certains organes, pour certaines régions, cette nécessité s'impose plus étroitement que pour d'autres.

Au total, la sensibilité plus ou moins vive des éléments néoplasiques à l'action des rayons de Röntgen, le siège plus ou moins profond de ces éléments au-dessous de la surface tégumentaire, leur plus ou moins grande rapidité de multiplication, la localisation du mal au foyer primitif sans participation du système lymphatique, ou l'envahissement à distance de ganglions tantôt accessibles et tantôt inaccessibles au traitement, sans

parler de la correction plus ou moins parfaite de la technique et du dosage employé, tels sont les facteurs principaux dont dépendent, dans la radiothérapie des tumeurs malignes sous-cutanées, principalement dans la radiothérapie du cancer du sein et dans la radiothérapie des sarcomes, le succès ou l'insuccès final.

Note sur l'épithélioma consécutif à la radiodermite chronique.

(*Bull. de la Soc. franç. de Dermat. et Syphil.*, séance du 8 novembre 1906.)

Métastases et récidives cutanées d'un épithéliome typique du sein traitées par la radiothérapie. Examen histologique. Présentation de la malade (en collaboration avec MM. Menetrier et Clunet).

(*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris*, séance du 26 octobre 1906.)

Présentation d'une femme de soixante ans, atteinte, au moment de son entrée à l'hôpital, de tumeurs multiples sous-cutanées du crâne et de la région mammaire, récidives déjà anciennes d'une néoplasie mammaire opérée il y a quatorze ans.

L'examen histologique de l'une de ces tumeurs de la région mammaire montre qu'il s'agit d'un épithéliome typique.

Sous l'influence de la radiothérapie appliquée pendant six mois, les métastases craniennes, dont quatre grosses tumeurs à peu près hémisphériques ayant à leur base 4 à 5 centimètres de diamètre, et une vingtaine de tumeurs plus petites ont diminué progressivement sans aucune modification apparente du tégument qui les recouvre, semblant fondre en quelque sorte sous la peau qui, à aucun moment, n'a présenté trace d'érythème ni d'un trouble irritatif quelconque. Une des tumeurs était ulcérée, l'ulcération est complètement cicatrisée.

Il est certain que le siège relativement superficiel des lésions et la lenteur de l'évolution de la maladie ont été, au point de vue de la guérison locale obtenue par la radiothérapie, des facteurs essentiels de succès.

Il n'en demeure pas moins démontré que dans un cas où l'intervention chirurgicale était impraticable, puisqu'il eût été nécessaire, pour débarrasser

la malade de ses tumeurs, de la scalper entièrement, les rayons de Röntgen ont fait régresser et disparaître des tumeurs épithéliomateuses sous-cutanées dont le point de départ était une tumeur épithéliomateuse de la glande mammaire.

Ce cas est loin d'être unique et exceptionnel, il est seulement très démonstratif.

A en juger par l'efficacité de la radiothérapie sur les tumeurs métas-



Tumeurs cancéreuses métastatiques développées sous la peau du crâne et traitées par la radiothérapie. Moulages avant et après traitement.

tatiques de cette malade, il est presque certain que s'il avait été possible d'appliquer le même traitement à la tumeur primitive du sein, alors que la lésion était encore toute locale, elle eût guéri parfaitement. Le traitement aurait débuté seulement après l'intervention chirurgicale, qu'il eût presque certainement évité toute récidive locale et toute métastase.

Contre les néoplasmes sous-cutanés, ceux de la glande mammaire en particulier, on ne connaît actuellement que deux agents efficaces : le bistouri du chirurgien et les rayons de Röntgen.

La conclusion à tirer de ce cas est la suivante :

Devant un néoplasme sous-cutané, et plus particulièrement un néoplasme commençant du sein dont la nature maligne est encore incertaine, le médecin ne saurait mieux faire que de prendre l'avis d'un chirurgien compétent. Mais dans tous les cas où l'intervention opératoire est volontairement différée par le chirurgien ou temporairement repoussée par la malade, le devoir étroit du médecin est de recourir à la radiothérapie plutôt que de perdre un temps précieux dans l'expectation ou dans l'emploi des pommades dites fondantes et d'autres moyens aussi peu efficaces.

L'état actuel de la question du cancer.

C'est la première d'une série de conférences sur *le Cancer et la Radiothérapie*, faites à l'hôpital Saint-Antoine en novembre et décembre 1906.

Des résultats obtenus dans le traitement du cancer par l'application des rayons X.

A cette question, mise au concours par l'Académie de médecine en 1906, j'ai répondu, avec mes assistants à l'hôpital Saint-Antoine, MM. Belot et Haret, par un mémoire encore inédit auquel a été donné le prix Daudet; voici quelques-unes de ses conclusions :

Le cancer de la peau qui n'a pas encore dépassé les limites du derme est au premier rang des affections justiciables de la radiothérapie. Le succès du traitement est ici la règle; l'insuccès, l'exception très rare. Au point de vue esthétique, le résultat final est aussi remarquable que possible. Dans les régions telles que le visage où la perfection du résultat esthétique importe plus au malade que la rapidité de la guérison, cette raison suffit pour faire préférer la radiothérapie à l'intervention chirurgicale. Après le traitement, les récidives sont exceptionnelles, si toutefois on prend soin de dépasser convenablement la dose stricte qui suffit à la guérison apparente.

Quand le cancer de la peau s'est étendu au delà du derme, le succès

de la radiothérapie n'est plus aussi constant. Si le mal est opérable, même incomplètement, la radiothérapie vient seulement en seconde ligne pour parfaire l'œuvre du chirurgien. S'il est inopérable, la radiothérapie s'impose comme la seule médication efficace : souvent elle guérit, très souvent elle améliore, toujours elle soulage.

Le cancer des muqueuses directement accessibles aux rayons X est justiciable de la radiothérapie sous les mêmes réserves que le cancer de la peau. Le succès du traitement dépend surtout de la limitation du mal au derme muqueux.

C'est principalement pour la muqueuse linguale que cette condition est de première importance, et la courte durée de la période pendant laquelle le cancer de la langue est limité au derme muqueux explique la rareté des cas de guérison. Quand cette condition fait défaut, la radiothérapie devient le complément de l'intervention chirurgicale et, après que celle-ci n'est plus possible, la radiothérapie demeure le meilleur des palliatifs.

Le cancer du sein, à toutes les périodes de son évolution, peut bénéficier de la radiothérapie dans une plus ou moins large mesure et pour une durée plus ou moins longue.

Dans certaines conditions, dont la principale est la lenteur d'évolution de la maladie, le néoplasme peut disparaître sans opération, sous l'influence de la radiothérapie seule, quand il est encore limité à la glande mammaire et, par exception, quand la peau et les ganglions superficiels sont déjà envahis.

Après l'intervention chirurgicale, la radiothérapie se montre très efficace contre les récidives cutanées sous forme de nodosités qu'elle fait disparaître ou sous forme d'ulcérations, dont elle amène le plus souvent la cicatrisation, quels qu'en soient l'étendue et le mauvais aspect; elle agit souvent aussi sur les nodosités de récidive sous-cutanées et sur les ganglions secondaires les plus superficiels, mais demeure impuissante contre l'envahissement profond du système lymphatique, de la cage thoracique et de son contenu.

Dans tous les cas de cancer du sein jugés inopérables aussi bien que dans tous les cas de récidive après l'opération, la radiothérapie est le traitement de choix, capable de donner une guérison locale, d'améliorer l'état

général, de prolonger la vie, tout au moins d'en alléger les dernières souffrances et d'en soutenir les dernières illusions.

Parmi les tumeurs des tissus vasculo-connectifs, ce sont les sarcomes qui, le plus souvent, prennent un caractère de malignité et rentrent, au point de vue clinique, dans le cadre du cancer. La radiothérapie exerce une action favorable et curative sur un grand nombre de sarcomes ; ils se montrent, d'une manière générale, plus sensibles à son action que les épithéliomes, et même certains d'entre eux se distinguent par une sensibilité tout à fait extraordinaire à l'égard des rayons X. Cette sensibilité, la marche souvent lente de ces néoplasmes, l'absence ou la date tardive de l'envahissement du système lymphatique, telles sont les raisons principales qui permettent de comprendre les merveilleuses guérisons exceptionnellement obtenues par la radiothérapie dans certains sarcomes énormes et profonds de l'abdomen ou du médiastin.

Il ne suffit pas, pour faire rentrer la leucémie dans les limites de ce travail, qu'on l'ait appelée le cancer du sang. Il importe cependant de rappeler que la radiothérapie est le traitement spécifique des deux grandes formes, lymphatique et myéloïde, de la leucémie ainsi que des diverses localisations, ganglionnaire, osseuse, splénique, cutanée, amygdalienne, testiculaire, etc., de la lymphadénie puisque, sans amener la guérison définitive de ces affections encore si mystérieuses, elle produit des effets et réalise des améliorations dont n'est capable aucun autre agent connu.

Pour faire fondre les tumeurs du mycosis fongoïde, pour faire disparaître chez un leucémique les grosses masses ganglionnaires du cou, des aisselles, des aines et même du médiastin, ou ramener à ses dimensions normales une rate démesurément hypertrophiée, pour augmenter le nombre des globules rouges et leur richesse en hémoglobine, surtout pour abaisser au taux normal le nombre excessif des globules blancs et rétablir l'équilibre leucocytaire, il n'est certainement pas d'agent plus puissant que les rayons X.

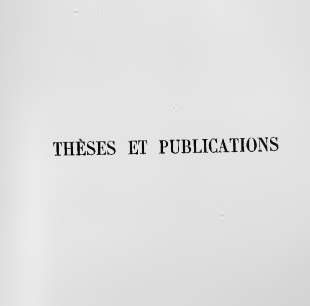
Le cancer viscéral est celui contre lequel la radiothérapie s'est montrée le moins efficace. Elle semble avoir guéri un ou deux cas de cancer du larynx, encore la certitude n'est-elle pas complète en l'absence du contrôle de l'examen histologique. Dans le cancer de l'estomac, elle a

certainement produit de très remarquables améliorations qui, dans certains cas, par leur longue durée, ont été l'équivalent de guérisons temporaires. Ces succès relatifs permettent d'espérer, dans l'avenir, d'un traitement institué de meilleure heure des succès plus grands; bref, la radiothérapie des cancers viscéraux demeure un chapitre d'attente.

En résumé, le cancer n'est pas vaincu, mais on est en droit d'affirmer qu'en dehors de l'intervention chirurgicale, la radiothérapie est la plus grande conquête qui ait été jusqu'à présent réalisée dans le traitement de cette terrible maladie et qu'elle en constitue véritablement la médication spécifique, puiqu'elle produit des guérisons ou réalise des améliorations dont n'est capable aucun autre agent connu, même dans des cas où le chirurgien est désarmé. Sur le terrain des applications médicales, il est permis de dire de la radiothérapie du cancer que c'est le fruit à la fois le plus inattendu et le plus précieux de la découverte de Röntgen.

La connaissance plus répandue de cette nouvelle méthode, un diagnostic plus précoce, un traitement plus promptement institué et mieux réglé accroîtront certainement le nombre de ses succès, sans parler des heureuses surprises qu'on peut espérer de l'avenir.

THÈSES ET PUBLICATIONS



IV

THÈSES ET PUBLICATIONS

TRAVAUX PROVENANT DES SERVICES HOSPITALIERS

ET DU

LABORATOIRE DE RADIOLOGIE MÉDICALE

DU Dr A. BÉCLÈRE

MÉDECINE CLINIQUE

Opothérapie surrénale chez les addisoniens. (Thèse du Dr Dupaigne, Paris, 1896.)

Etude clinique de l'opothérapie surrénale. Observation d'un addisonien guéri depuis trois ans. (Thèse du Dr Robin (François), Paris, 1898.)

De l'immunité vaccinale et de la nécessité des revaccinations chez le vieillard. (Thèse du Dr Brot (Louis), Paris, 1897.)

Essai sur le traitement du pneumothorax et en particulier du pneumothorax suffocant. (Thèse du Dr Suriano, Paris, 1899.)

Le pneumothorax à soupape et son traitement. (Thèse du Dr Desbiez (Charles), Paris, 1900.)

Sur les déformations des doigts survenant au cours ds csrtaines maladiss ds l'appareil respiratoirs. (Thèse du Dr Pichard (Georges), Paris, 1899.)

La pathogénis du doigt hippocratique. (Thèse du Dr Maygret (Eugène), Paris, 1905.)

L'ozéns des bronches. (Thèse du Dr Taubé, Paris, 1906.)

MÉDECINE EXPÉRIMENTALE

La transmission intra-utérine de l'immunité vaccinals. (Thèse du Dr Coulomb (Georges), Paris, 1897.)

Les accidents des sérothérapies (étiologie et prophylaxie). (Thèse du Dr Ungauer (Louis), Paris, 1897.)

RADIOLOGIE MÉDICALE

Etuds anatomo-clinique de l'appareil respiratoirs et ds ses annexes par les rayons de Röntgen. (Thèse du Dr Mignon (Maurice), Paris, 1898.)

Les rayons de Röntgen et le déplacement du cœur à droite dans les grands épanchements de la plèvre gauche. (Thèse du Dr Signeux (Henri), Paris, 1898.)

Les rayons ds Röntgen et la pleurésie interlobairs. (Thèse du Dr de Zægher, Paris, 1899.)

Des battements du cœur à droite, en particulier dans la sclérose pulmonairs droite. (Thèse du Dr Remoussenard, Paris, 1900.)

Des déplacements pathologiques du médiastin liés aux mouvements respiratoires. Etude ds radioscopie médicals. (Thèse du Dr Tribeaudeau (Jules), Paris, 1901.)

Le diaphragme et la mobilité des épanchements pleuraux. (Thèss du Dr Dupinet (Christian), Paris, 1901.)

Do l'emploi des rayons de Röntgen par le médecin de campagne. (Thèse du Dr Maurin (Louis), Paris, 1902.)

Exploration ds l'œsophage à l'aids des rayons X. (Thèse du Dr Jore d'Arces (Pierre), Paris, 1903.)

Sur les mesures exactes en radiothérapie. (Thèse du Dr Huguier, Paris, 1903.)

Les rayons X et l'exploration de l'aorte thoracique. (Thèse du Dr Flamencourt, Paris, 1903.)

L'action des rayons de Röntgen et des rayons de Becquerel sur les êtres vivants. (Thèse du Dr de Pissareff (Mlle), Paris, 1903.)

De l'utilité et de l'emploi des rayons X en ophtalmologie. (Thèse du Dr Braunberger, Paris, 1903.)

La radiothérapie et son application aux affections cutanées. (Thèse du Dr Belot, Paris, 1903.)

Traité de radiothérapie. (2e édition.) Dr Belot.

La radiothérapie dans les leucémies. (Thèse du Dr Beaujard, Paris, 1905.)

La radiothérapie des sarcomes. (Thèse du Dr Desmarquest, Paris, 1906.)

Quelques-unes des conclusions de cette thèse sont à citer ici :

Dans le traitement des sarcomes, la radiothérapie doit devenir de plus en plus l'auxiliaire de la chirurgie.

Les sarcomes opérables doivent être soumis, à titre d'essai, à la radiothérapie dans tous les cas où le chirurgien consulté décide qu'il peut, sans danger pour le malade, différer de quelques semaines son intervention. C'est l'unique moyen de savoir si les sarcomes en question n'appartiennent pas au groupe particulier des néoplasmes ultra-sensibles que la radiothérapie suffit à guérir.

Les récidives de sarcomes qui surviennent après une ou plusieurs interventions chirurgicales doivent être immédiatement soumises à la radiothérapie.

Il est préférable de ne pas attendre l'apparition de la récidive et de pratiquer des irradiations préventives presque aussitôt après l'intervention opératoire, particulièrement dans les cas où le chirurgien a quelques doutes sur la complète extirpation de la tumeur primitive et des ganglions secondaires.

Bien plus, quand le chirurgien reconnaît, au cours d'une opération,

l'impossibilité de l'extirpation complète d'un sarcome, c'est immédiatement et sur toute la surface largement ouverte du champ opératoire qu'il paraît indiqué de pratiquer une forte irradiation, sans préjudice des séances ultérieures.



Avant le traitement.



Après dix mois de traitement.

Ostéo-sarcome du maxillaire inférieur, jugé inopérable par plusieurs chirurgiens et traité seulement par la radiothérapie.

Dans tous les cas de sarcomes jugés inopérables, la radiothérapie demeure la seule indication rationnelle et doit toujours être tentée.

L'exploration radiologique de l'estomac, particulièrement chez l'homme, étudiée au point de vue anatomique et physiologique. (Thèse du Dr Guillon, Paris, 1907.)

Les principales conclusions de cette thèse sont à citer ici :

L'exploration radiologique de l'estomac, chez l'homme vivant, sain ou

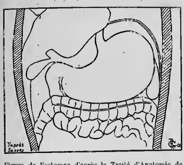


Figure de l'estomac d'après le Traité d'Anatomie de Sappey.

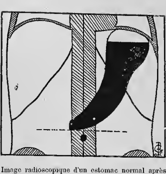


Image radioscopique d'un estomac normal après ingestion de 400 grammes de semoule au lait, additionnée de sous-nitrate de bismuth. Le point blanc indique la position du cachet de bismuth dans l'estomac vide.

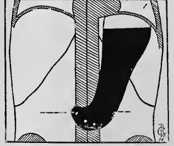
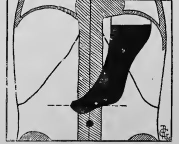


Image radioscopique de l'estomac fréquemment observée chez les sujets sains.



Autre image radioscopique de l'estomac assez fréquemment observée chez les sujets sains.

malade, est une précieuse méthode d'investigation qui doit rendre à l'anatomie, à la physiologie, à la pathologie et surtout à la médecine pratique de très grands services.

Elle fournit sur le siège, la forme et les dimensions de cet organe, normal ou pathologique, à l'état de vacuité ou à divers degrés de réplétion, des renseignements qui surpassent en évidence, en précision et en certitude les données de toutes les autres méthodes d'investigation.

Normalement l'estomac a une direction verticale et est situé presque

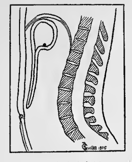


Figure très schématique d'une coupe sagittale de l'abdomen qui montre l'écartement des parois de l'estomac à sa partie supérieure et leur accolement à sa partie inférieure. Un cachet de bismuth dégluti demeure arrêté dans la portion supérieure de l'estomac, comme il n'est pas rare de l'observer,

entièrement à gauche de la ligne médiane. Le pylore occupe le point le plus déclive de l'organe. C'est la disposition normale, celle qui répond le mieux au fonctionnement de l'estomac. Ce type primitif, d'où dérivent toutes les autres formes, est peu fréquent chez l'adulte, même en parfaite santé. La présence d'un petit cul-de-sac inférieur, au-dessous du niveau du pylore, que les classiques figurent comme la forme normale de l'estomac, doit être regardée comme un premier degré, latent, de dilatation; c'est la disposition la plus répandue.

A l'état de vacuité, l'estomac comprend deux régions : la première, immédiatement accolée au diaphragme, large et peu élevée, aux parois

maintenues constamment écartées par des gaz, c'est la chambre à air; la seconde, sous-jacente, allongée verticalement, étroite et à parois accolées.

L'exploration radioscopique est le procédé le plus pratique d'examen

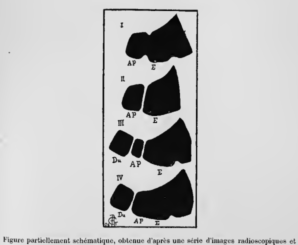


Figure partiellement schématique, obtenue d'après une série d'images radioscopiques et confirmative des recherches de M. Holzknecht sur le péristaltisme de l'antre du pylore.

I. Onde péristaltique; apparition d'un anneau de contraction musculaire à la limite du corps de l'estomac et de l'antre du pylore.
II. Séparation complète du corps et de l'antre.
III. Passage du contenu de l'antre dans le duodénum.
IV. Fin du phénomène. Onde péristaltique.

de la motricité gastrique. Elle confirme que l'évacuation de l'estomac s'opère par périodes successives, répondant à l'isolement de l'antre du pylore par un anneau de contraction à la limite du corps de l'organe.

TABLE DES MATIÈRES

TITRES ET SERVICES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

Paris. — L. Maretheux, imprimeur, 1, rue Cassette. — 15741.